re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

3'91



- TERMOREGULATOR
- WIEŻA CS 202 ELTRA
- ZASILACZ DO WALKMANA
- WSKAŹNIK NAPIĘCIA DO SAMOCHODU
- DEKODER PAL

PL ISSN 01376802

INFORMACJE SEP

Nowe władze SEP. We wrześniu ub.r. na XXVI Walnym Zjeździe Delegatów SEP wybrany został nowy prezes Stowarzyszenia — kol. Jacek Szpotański. W dniu 2 października 1990 r. odbyło się pierwsze w nowej kadencji posiedzenie ZG SEP, na którym w wyniku przeprowadzonych wyborów wyłoniono wiceprezesów, skarbnika oraz pozostałych członków Prezydium kadencji 1990–1994. Wiceprezesami zostali koledzy: Cyprian Brudkowski, Zbigniew Lange (elektronik) i Andrzej Zieliński (elektronik). Skarbnikiem został kol. Mieczysław Frącki (elektronik), a pozostałymi członkami Prezydium koledzy: Lech Grzelak, Tomasz Kołakowski, Marek Lepa, Zbigniew Lubczyński, Lech Nowosad, Wojciech Weiss.

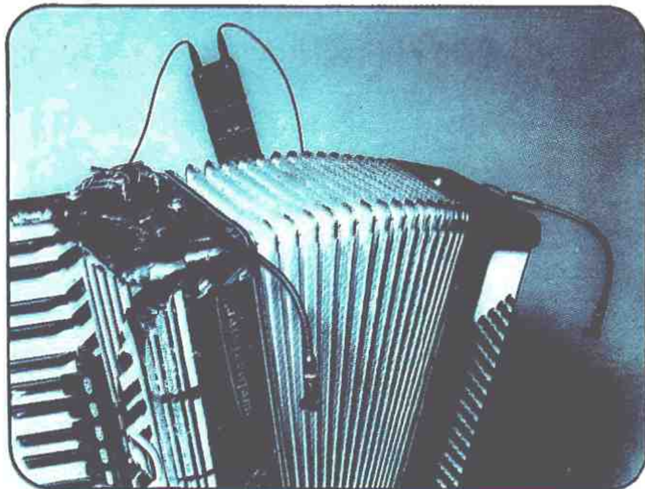
Nowe władze Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych. Na pierwszym Walnym Zgromadzeniu Delegatów FSNT w lipcu ub.r. wybrano Zarząd Federacji w następującym składzie: prezes — kol. Jan Lech Lewandowski (STOP); wiceprezesi — kol. Wojciech Ratyński (SITR), kol. Andrzej Zieliński (SEP); skarbnik — kol. Lech Bogusławski (SITPP); członkowie Zarządu — kol. Henryk Jaworski (SITPoż), Sekretarz Generalny — kol. Kazimierz Wawrzyniak (SIMP).

Elektroniczny tachograf. Mechaniczny tachograf z papierową tarczą do zapisu jest powoli zastępowany rozwiązaniem elektronicznym o większych możliwościach. Tak np. tachograf „Car Control" (firmy IEF, RFN) zapamiętuje do 3000 przejazdów i określając jednocześnie: początek oraz koniec jazdy, przejechane kilometry, czas oczekiwania na kolejną jazdę, przerwy w zasilaniu, próby manipulacji, wyodrębnienie jazd prywatnych i służbowych. Dane zapisane w nieulotnej pamięci mogą być poddawane obróbce komputerowej. Jak podaje wytwórca, szczególnie duże oszczędności osiąga się przy stosowaniu urządzenia w służbowych samochodach osobowych...

Nowe głośniki samochodowe firmy Grundig. Oryginalnym rozwiązaniem zestawów głośnikowych nowej serii (fot.) jest umieszczenie kopułkowego głośnika wysokotonowego w taki sposób, że jego położenie może być zmieniane (położenie osi, stopień nachylenia bądź może być on umieszczony w pewnej odległości od głośnika nisko-średniotonowego). Głośnik wysokotonowy ma metalową membranę, neodymowy magnes trwały i szczelinę zapełnioną cieczą ferromagnetyczną. Głośniki nisko-średniotonowe mają membrany z polypropylenu. Dane zestawów:LU1300MTS — dwudrożny o mocy 50 W, pasmo przenoszenia 40 ÷ 32000 Hz, średnica 13 cm, głębokość 63 mm; LU1600MTS — dwudrożny o mocy 60 W, pasmo przenoszenia 25 ÷ 32000 Hz, średnica 16 cm, głębokość 65 mm; LU2000MTS — trójdrożny o mocy 70 W, pasmo przenoszenia 20 ÷ 32000 Hz, średnica 19,5 cm, głębokość 83 mm. Wszystkie zestawy są wyposażone w zwrotnicę prądową 12 dB/okt. Zestawy mają siatki ochronne zabezpieczające membrany głośników przed przypadkowym uszkodzeniem.



Miniaturowe mikrofony firmy AKG. Znany producent mikrofonów — wiedeńska firma AKG oferuje miniaturowe mikrofony pojemnościowe nadające się do zamocowania bezpośrednio na instrumentach. Na fotografii są widoczne dwa mikrofony typu C406 umieszczone bezpośrednio na akordeonie. Mikrofony tego typu nadają się również do innych instrumentów, np.: fortepianu, gitary klasycznej, instrumentów dętych. Dane techniczne mikrofonu są następujące: pasmo przenoszenia 20 Hz ÷ 20 kHz; skuteczność 10 mV/Pa; impedancja wewnętrzna 200 Ω; charakterystyka kierunkowości — superkardioidalna. Zasilanie: bateria 9 V umieszczona w pojemniku (widocznym na zdjęciu).



Nowa zasada budowy automatu zgłoszeniowego. Biurowy, czy domowy automat zgłoszeniowy, zwany też automatyczną sekretarką, staje się u nas coraz popularniejszy dzięki uruchomieniu produkcji w ZWM Lubartów, a jeszcze kilka firm uruchomi produkcję w bliskiej przyszłości. Są to rozwiązania typowe, zapisujące na kasecie magnetofonowej. Na Dalekim Wschodzie pojawiło się jednak coś nowego — aparat zgłoszeniowy bez kasety i taśmy. Tajwańska firma Compunic oferuje np. urządzenie Memo-64, gdzie sygnał analogowy przychodzący z sieci telefonicznej podlega przetworzeniu w postać cyfrową i zapisaniu w rejestrach i pamięciach półprzewodnikowych VLSI. Odczyt informacji następuje w odwrotnym porządku. Automat ma postać pudełka z wyglądu przypominającego radio z zegarem cyfrowym. Rozmiary pudełka 170 × 105 × 30 mm. Suma czasów zapisu informacji i zapowiedzi wynosi 256 s z tym, że informacja wstępna może zawierać do 128 sylab. Zegar cyfrowy wskazuje datę i czas przyjęcia informacji przez automat oraz liczbę odtwarzanych sylab. Możliwe jest zdalne uruchomianie automatu, np. przez telefon, wystarczy tylko podać słowo kodowe. Podobne do tej, „inteligentne" maszynki są oferowane przez coraz więcej firm tajwańskich co świadczy, że pomysł się przyjął.

Ultradźwiękowy pomiar odległości. Nowe zastosowania znanej techniki, to czujniki ultradźwiękowe z wyjściem analogowym, przeznaczone do pomiaru odległości. Zasada pomiaru sprowadza się do pomiaru czasu, jaki upływa od wysłania impulsu ultradźwiękowego do jego powrotu w wyniku odbicia się od przeszkody. Czas ten jest miarą odległości (dokładnie tak samo działa nietoperz...), a sygnał wyjściowy ma formę sygnału analogowego 0 ÷ 10 V narastającego liniowo. Zasięg takiego czujnika nie jest duży, nie przekracza bowiem 1 metra, ale wystarcza to w zupełności np. do bezkontaktowego pomiaru poziomu płynu w zbiorniku, odstępu dwóch obiektów czy rozmiarów elementów. Dzięki wyposażeniu czujnika w regulowany próg zadziałania (wytwarza sygnał wyjściowy dopiero po osiągnięciu określonej odległości przedmiotu od czujnika) można stosować go do urządzeń ostrzegawczych lub alarmowych. W porównaniu z często stosowanymi czujnikami optoelektronicznymi nowe rozwiązanie ma kilka zalet: jest całkowicie nieczułe na zabrudzenie oraz na rodzaj, materiał i kolor powierzchni.

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 20 słów) w cenie 8000 zł za słowo i ramkowe 12 000 zł za cm² przyjmuje Redakcja, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85.

Naprawy głowic zintegrowanych krajowych, zagranicznych. Dekodery PAL-SECAM Jowisz, Helios — roczna gwarancja, express. Zakład Elektroniczny, Warszawa, Cieszyńska 6, tel. 47-18-87. RO/0048/90

Miksery dyskotekowe oparte na wzorach zachodnich. Autoalarmy systemu Bosch najtańsze w kraju produkuje FONEX 82-300 Elbląg, Al. Odrodzenia 1a, tel. 448-01. RO/0051/90

Tylko dla oszczędnych! Węgiel trzykrotnie, elektryczność sześciokrotnie tańsze. Nysa, Box 9, 43-200 Pszczyna. RO/0061/90

ARMEL — wykonuje uniwersalne, nowoczesne obudowy do urządzeń elektronicznych typu mini wieża, duża wieża, rack 19 cali. 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32, tel. 32-27-59. Informacja — koperta zwrotna + znaczek. RO/0069/90

Mikroelektronika od podstaw dla każdego — błyskawicznie, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania wnętrza komputera. Już ponad 4000 hobbystów złożyli mikrokomputer CA 80 ukierunkowany na sterowanie. Spróbuj i Ty! Szczegółowa wielotomowa dokumentacja. Dla CA 80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczki za 500 zł „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn. EO/1044/89

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych. Cennik — koperta zwrotna „ETHICON" skr. 74. 12-100 Szczytno. RO/0094/90

FILMNET, TELECLUB — descramblery, wysoka jakość. Informacje — koperta + znaczek. Piotr Woszczyk, 93-540 Łódź, ul. Kosmonautów 16 m. 3 tel. 81-67-95. RO/0103/90

Kupimy złącza krawędziowe „LDB" stosowane również w „Odrze". Zapłacimy minimum 5 dolarów za sztukę. Warszawa, tel. 29-81-53, poniedziałki 10⁰⁰–12⁰⁰ i od 19⁰⁰–21⁰⁰. RO/0113/90

Junost, Elektronika, Silesis, stacjonarne: naprawa, przestrajanie — „INTERSERWIS" Warszawa, Rutkowskiego 10/12, tel. 27-47-72. RO/0137/90

Elementy elektroniczne — sprzedaż wysyłkowa. Informacja (koperta + znaczki). „J.A.M." — 76-004 Sianów, tel. Koszalin 18-52-21, telex 532405. RO/0138/90

Na okładce. Sprzęt wideo sprawdza się nawet w ciężkich warunkach. Kamerowidy firmy Grundig znalazły zastosowanie do obserwacji i rejestracji przebiegu treningów narciarskich. Trenerzy cenią sobie małe wymiary i masę kamerowidów oraz krótkie czasy migawki. Szczególnie ważne są krótkie czasy ekspozycji umożliwiające precyzyjne zobrazowanie poszczególnych faz ruchu. *Fot. Grundig*



RADIOELEKTRONIK

MARZEC 1991 • ROCZNIK XLII (142) **3'91**

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Z KRAJU i ZE ŚWIATA (II i III str. okł.)
2 ELEKTROAKUSTYKA Scalony mikrosyntezator dźwięku SN76477
4 TECHNIKA RTV Falowody w odbiornikach TVSat
8 MIERNICTWO Przetwornik analogowo-cyfrowy PAC-1
10 Termoregulator o liniowej skali
11 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Analogowy miernik częstotliwości
13 URZĄDZENIA ZASILAJĄCE Zasilacz do odtwarzacza kieszonkowego
13 RADIOKOMUNIKACJA FAX-faksymile, nowa emisja w radiokomunikacji amatorskiej
15 SCHEMATY Zestaw wieżowy ELTRA CS-202 (1)
19 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Obudowy układów scalonych
21 Kody kolorowe dla diod małej mocy
22 ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE Samochodowy wskaźnik napięcia akumulatora
23 ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH Chronokomparator do sprawdzania chodu zegarków
26 SERWIS RTV Dekoder PAL typu UMD-2014 (2)
28 RÓŻNE Komputery na stacjach benzynowych
29 DO i OD REDAKCJI

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr. inż. Leon Kossobudzki, dr. inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek. **Okładkę projektował:** Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki. **Sekretariat:** Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA — *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT*
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 72/CD. Skład techniką fotograficzną. Ark. druk. 4.5. Cena zł 4500. Numer zamknięto 31.01.1991 r.

Scalony mikrosyntezator dźwięku SN76477

Zbigniew Stanisław Woźniak

Firma Texas Instruments wytwarza układ scalony, który w jednej monolitycznej strukturze zawiera wszystkie charakterystyczne dla syntezatora dźwięku podzespoły.

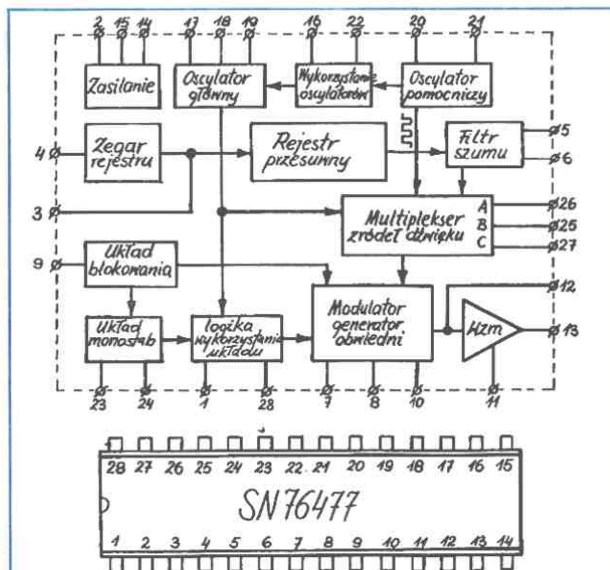
Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy i topologię wyprowadzeń układu. W układzie scalonym zastosowano dwie technologie. W technologii bipolarnej wykonano dwa oscylatory, filtr szumu, układ obwiedniowo—modulacyjny i wzmacniacz wyjściowy. Natomiast zegar, rejestr przesuwający, multiplekser źródeł dźwięku i logikę wykorzystania układu wykonano w cyfrowej technologii I^2L. Wytwarzanie dźwięków odbywa się za pomocą przebiegów impulsowych, którym przez odpowiednią obróbkę można nadać dowolne brzmienie. Parametry dźwięków określają zewnętrzne napięcia i układy RC.

Na rys. 2 przedstawiono schemat strukturalny oscylatora głównego i pomocniczego. Oscylatory te są układami relaksacyjnymi, które przez źródła prądu ładują i rozładowują pojemności. Kondensator dołączony do końcówki 21 układu scalonego jest ładowany liniowo. Po osiągnięciu napięcia odniesienia, komparator 1 włącza źródło prądu o podwójnej wydajności, które również liniowo rozładowuje kondensator. Wytworzone przebiegi trójkątne są wykorzystane do modulacji oscylatora głównego. Przebiegi prostokątne komparatora są doprowadzone do multipleksera źródeł dźwięku. Wydajność źródeł prądu oscylatora pomocniczego ustala rezystor przyłączony do końcówki 20 układu scalonego. Rezystor ten i pojemność robocza ustalają częstotliwość oscylatora według zależności $f = 0,64/Rc$ [Hz].

Oscylator pomocniczy wytwarza drgania o częstotliwości od 0,1 do 30 Hz. Oddzielony od oscylatora głównego może wytwarzać drgania niezależne o częstotliwości do 20 kHz. W tym wypadku jego przebiegi wyjściowe pobiera się z końcówki 21.

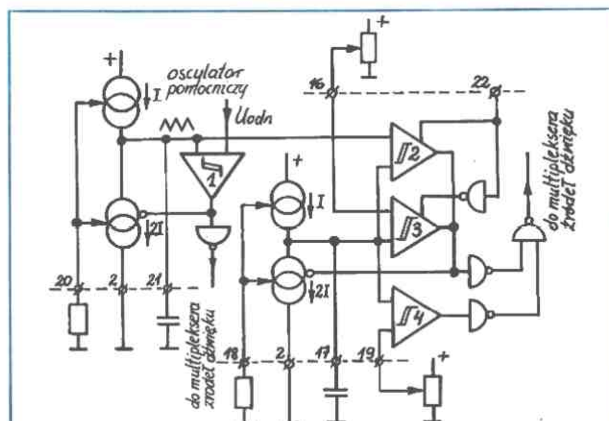
Oscylator główny jest podobny do oscylatora pomocniczego. Rozbudowany układ komparatorów umożliwia bardziej uniwersalne wykorzystanie układu podstawowego. Dwa komparatory włączane są alternatywnie. Wysoki stan logiczny na końcówce 22 włącza komparator 2 i oscylator główny jest modulowany trójkątnym przebiegiem oscylatora pomocniczego. Niski stan logiczny na końcówce 22 włącza komparator 3, który umożliwia przestrajanie oscylatora głównego napięciem regulacyjnym doprowadzonym do końcówki 16. Napięcie doprowadzone do końcówki 19 jest napięciem odniesienia komparatora 4. Komparator ten razem z bramką wyjściową NAND określa wypełnienie przebiegów prostokątnych wytwarzanych przez oscylator główny. Jest to swoisty regulator barwy wytwarzanego tonu. Minimalną częstotliwość pracy oscylatora określa rezystor przyłączony do końcówki 18 i kondensator przyłączony do końcówki 17. Resystor powinien mieć wartość większą od 4,7 kΩ, aby ograniczyć prąd ładowania pojemności. Doprowadzone do końcówki 16 napięcie regulacyjne 2,5 V powoduje 10—krotny wzrost częstotliwości. Oscylator główny może wytwarzać drgania do 100 kHz.

Źródło szumu składa się z rejestru przesuwającego i sterowanego filtru dolnoprzepustowego. Rejestr przesuwający, zapętlony bramką EXNOR, wytwarza przebiegi pseudolosowe o amplitudzie rzędu napięcia zasilania. Rejestr jest sterowany własnym generatorem zegarowym, którego częstotliwość ustala rezystor przyłączony do końcówki 4. Nominalna wartość tej rezystancji wynosi 47 kΩ, ale może przybierać wartości do 100 kΩ. Doprowadzenie do końcówki 4 napięcia +5 V unieruchamia zegar. Można sterować rejestr zewnętrznym, bardziej precyzyjnym zegarem. Przebiegi zewnętrznego zegara o amplitudzie 5 V doprowadza się do końcówki 3. Rejestr wytwarza szum biały, którego widmo można zmieniać za pomocą przestrajanego filtru dolnoprzepustowego.



Rys. 1. Schemat strukturalny i topologia końcówek układu scalonego SN76477

1 — logika układu (programowanie), 2 — masa, 3 — zegar zewnętrzny, 4 — zegar szumu, rezystor, 5 — filtr szumu, rezystor, 6 — filtr szumu, kondensator, 7 — wybrzmiewanie, rezystor, 8 — generator obwiedni, kondensator, 9 — blokowanie, 10 — nabrzmiewanie, rezystor, 11 — wzmocnienie, rezystor, 12 — sprzężenie zwrotne, rezystor, 13 — wyjście, 14 — zasilanie U_{cc}, 15 — napięcie odniesienia, 16 — oscylator główny, regulacja napięciowa, 17 — oscylator główny, kondensator, 18 — oscylator główny, rezystor, 19 — oscylator główny, regulacja szerokości impulsów, 20 — oscylator pomocniczy, rezystor, 21 — oscylator pomocniczy, kondensator, 22 — oscylator główny, rodzaj pracy, 23 — układ monostabilny, kondensator, 24 — układ monostabilny, rezystor, 25 — multiplekser B, 26 — multiplekser A, 27 — multiplekser C, 28 — logika układu (programowanie).



Rys. 2. Schemat strukturalny oscylatora głównego i pomocniczego

Gwiezdne wojny

Parowy pociąg towarowy

Wyścigi samochodowe - kraksa

Lokomotywa z gwizdkiem

Eksplozja

Melodynka klawiszowa

Strzał - rykoszet

Ćwierkanie ptaków

Rys. 3. Schematy aplikacyjne ośmiu prostych zastosowań układów scalonych SN76477 i SN76478

Umowną częstotliwość, przy której występuje osłabienie szumu o 3 dB, określa wzór f = 1,28/RC [Hz], przy czym rezystor jest przyłączony do końcówki 5, a kondensator — do końcówki 6.

Jeżeli filtr dolnoprzepustowy jest zbędny, końcówkę 6 pozostawia się wolną. Rezystor połączony z końcówką 5 pozostaje; wartość jego powinna wynosić co najmniej 4,7 kΩ.

Multiplekser źródeł dźwięku jest układem logicznym na bramkach NAND. Programuje się go przez końcówki 25, 26, 27 napięciami na poziomie logicznym 5 V. Dane programowania przedstawiono w tablicy 1. Napięcia programujące, w prostych układach , można komutować za pomocą niezależnych przełączników lub za pomocą matrycy diodowej sterowanej przełącznikiem obrotowym. Multiplekser łączy źródła dźwięku z układem modulacyjno—obwiedniowym.

Logika programowana za pomocą końcówek 1 i 28 decyduje o wykorzystaniu układu modulacyino—obwiedniowego. Dane programowania przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 1. **Dane programowania multipleksera źródeł dźwięku**

Końcówki			Włączony układ lub efekt
27	25	26	
0	0	0	oscylator główny
0	0	1	oscylator pomocniczy
0	1	0	źródło szumu
0	1	1	oscylator główny + szum
1	0	0	oscylator pomocniczy + szum
1	0	1	oscylator główny + pomocniczy + szum
1	1	0	oscylator główny + pomocniczy
1	1	1	blokowanie

Układ obwiedniowy działa wykorzystując proces ładowania i rozładowania kondensatora przyłączonego do końcówki 8. Modulator wykorzystuje zmiany wzmocnienia wzmacniacza wyjściowego. Zespół modulacyjno-obwiedniowy można zablokować doprowadzając do końcówki 9 napięcie +5 V. Końcówka 9 powinna być połączona z masą przez rezystor 15 kΩ, podtrzymujący układ w stanie załączonym. Nie wykorzystane wejście blokujące może być zwarte do masy.

Załóżmy, że wybrany został układ obwiedniowy. Impuls wyzwalający +5 V doprowadzony do końcówki 9 powoduje rozładowanie pojemności układu obwiedniowego i monostabilnego. Powrót na końcówce 9 do niskiego stanu logicznego powoduje ładowanie tych pojemności. Komparator wytworzy impuls, gdy napięcie na pojemności układu monostabilnego osiągnie wartość napięcia odniesienia. Rezystor dołączony do końcówki 24 i kondensator dołączony do końcówki 23 określają czas trwania impulsu monostabilnego. Impuls monostabilny przełącza źródło ładowania pojemności obwiedniowej na źródło. które będzie ją rozładowywało. Rezystor przyłączony do końcówki 10 ustala wydajność źródła ładującego czyli określa czas narastania obwiedni (nabrzmiewanie). Rezystor współpracujący z końcówką 7, określa czas rozładowania pojemności, czyli opadania obwiedni (wybrzmiewanie). Źródła prądowe zapewniają liniowe ładowanie i rozładowanie kondensatora. Wykładnicze prądy źródeł uzyska się, jeżeli rezystory współpracujące z końcówkami 7 i 10 połączy się przez odpowiednie pojemności. Modulator akustyczny jest wzmacniaczem, którego wzmocnienie zależy od źródeł prądowych na wejściu. Wydajność prądową tych źródeł określa napięcie kondensatora obwiedniowego oraz rezystor połączony z końcówką 11. Napięcie na kondensatorze obwiedniowym wpływa na źródła prądu wzmacniacza przez wtórnik separacyjny. Jeżeli nie korzysta się z układu obwiedniowego a tylko z modulatora, wówczas można pominąć pojemność obwiedniową i rezystor dołączony do końcówki 7. Rezystor współpracujący z końcówką 10 musi pozostać, ponieważ zasila źródła prądowe wchodzące w skład wzmacniacza. Wyjście wzmacniacza jest wtórnikiem bez rezystora emiterowego. Rezystor emiterowy o wartości od 2,7 do 10 kΩ, łączy końcówkę 13 z masą. Rezystor dołączony do końcówki 11 jest głównym regulatorem wzmocnienia; jego wartość może się zmieniać od 27 do 220 kΩ. Maksymalne nie zniekształcone napięcie wyjściowe wzmacniacza wynosi 2,5 V i określa je wzór U = 3,4 Rf/Rg, przy czym: Rf jest rezystancją sprzężenia zwrotnego między końcówkami 12 i 13, a Rg jest rezystancją regulatora wzmocnienia. Układ scalony zasilają dwa napięcia Ucc = 15 V i Uodn = 5 V. Napięcie odniesienia jest wykorzystane dodatkowo do programowania wejść logicznych. Wejścia programujące wytrzymują napięcia do 12 V. Przedstawiony układ scalony może wytwarzać wiele różnorodnych dźwięków przy niewielkiej liczbie dyskretnych elementów dodatkowych. Kilka takich układów umożliwia tworzenie skomplikowanych systemów multitonowych wspomaganych układami mikroprocesorowymi. Układ ma liczne zastosowania w urządzaniach wytwarzających tło akustyczne, takich jak: komputery, gry i zabawki. Bywa stosowany w urządzeniach przemysłowych jako sygnalizator w procesie technologicznym. Układy scalone typu SN76488 różnią się od SN76477 jedynie wzmacniaczem wyjściowym. W układzie scalonym SN76488 sygnał wyjściowy z końcówki 12 doprowadza się bezpośrednio do głośnika przez kondensator 10 μF.

Tablica 2. **Dane programowania logiki wykorzystania układu**

Końcówka		Włączony układ
1	28	
1	1	oscylator główny z przerzutnikiem
0	0	oscylator główny bez przerzutnika
0	1	wyjście multipleksera źródeł dźwięku niemodulowane
1	0	układ obwiedniowy

Kilka prostych zastosowań, które udało się autorowi zebrać, przedstawiono na rys. 3.

Zamiast tranzystorów 2N3704 i 2N3703 można użyć tranzystory krajowe BD355 i BD354 lub BDP282 i BDP281. ◻

technika RTV

Falowody w odbiornikach TVSat

Tadeusz A. Grzeszczyk

Do niedawna układy pracujące w zakresie bardzo wielkich częstotliwości (> 1 GHz) były wykorzystywane wyłącznie w sprzęcie wojskowym, aparaturze stosowanej do badań przestrzeni kosmicznej, urządzeniach radiolokacyjnych i innych profesjonalnych systemach telekomunikacyjnych. Zastosowanie satelitów do nadawania programów telewizyjnych przeznaczonych dla indywidualnych odbiorców, posiadających w domu odpowiednią mikrofalową przystawkę dostarczającą sygnały sterujące standardowym odbiornikiem telewizyjnym spowodowało, że w sprzęcie powszechnego użytku (do którego bez wątpienia można zaliczyć satelitarne odbiorniki telewizyjne) znalazły się układy znane dotychczas tylko wąskiemu gronu specjalistów zajmującemu się zawodowo problemami dotyczącymi techniki mikrofalowej. W numerze 2/1990 „Radioelektronika" opublikowano artykuł pt. „Demodulatory częstotliwości w OTVSat". Jego celem było zwięzłe przedstawienie różnych sposobów realizacji mikrofalowej części satelitarnego odbiornika telewizyjnego. Artykuł ten zawierał wiele określeń i zagadnień dotyczących falowodów, które mogły zostać nie w pełni zrozumiane przez nie przygotowanych odpowiednio Czytelników. W związku z tym poniżej opisano, w sposób możliwie przystępny, niektóre problemy dotyczące techniki falowodowej, wykorzystywanej w odbiornikach telewizji satelitarnej, ograniczając do niezbędnego minimum rozważania teoretyczne.

Fale prowadzone

W wypadku rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w wolnej przestrzeni mamy do czynienia z tzw. falą kulistą (tzn. swobodnie rozchodzącą się we wszystkich kierunkach z

jednakową prędkością propagacji), ponieważ nie napotyka ona na swej drodze żadnych obiektów materialnych mogących zakłócić jej rozchodzenie się. Jeżeli oscylujące pola ograniczymy w dwóch wymiarach oraz umożliwimy ich swobodne poruszanie się w trzecim wymiarze, uzyskamy tzw. falę prowadzoną, którą można skierować w określonym, pożądanym przez nas, kierunku. Do odpowiedniego ukierunkowania propagacji fali elektromagnetycznej używa się najczęściej różnie ukształtowanych powierzchni wykonanych z materiałów przewodzących, które mają zdolność do nieprzepuszczania przebiegów elektromagnetycznych. Do przesyłania energii fali elektromagnetycznej służą tzw. prowadnice falowe. Należy zaznaczyć, że czasami wykonuje się je także z dielektryków.

Fale przenoszone w różnego rodzaju liniach przesyłowych mają niekiedy inne właściwości niż fala elektromagnetyczna rozchodząca się w nieograniczonym ośrodku. W odróżnieniu od niej mogą mieć składowe pola elektryczne i magnetyczne równoległe do kierunku rozchodzenia się fali, gdy tymczasem fala w wolnej przestrzeni jest tzw. falą poprzeczną, tzn. nie zawierającą tych składowych. W związku z tym wprowadzono podział na różne rodzaje fal i przyporządkowano każdemu z nich odpowiednie oznaczenie:

a) TEM (ang. Transvers Electro-Magnetic) — fala o zerowych składowych pola elektrycznego i magnetycznego, skierowanych wzdłuż kierunku jej rozchodzenia się;
b) E (zwana też TM) — mająca niezerową składową pola elektrycznego w kierunku rozchodzenia się fali, ale nie zawierająca takiej składowej pola magnetycznego;
c) H (zwana również TE) — mająca różną od zera składową pola magnetycznego wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali, lecz nie zawierająca składowej pola elektrycznego o takim kierunku;
d) EH — charakteryzująca się niezerowymi składowymi pola elektrycznego i magnetycznego, skierowanymi równolegle do kierunku jej rozchodzenia się.

Zasadnicza różnica między wymienionymi powyżej rodzajami fal polega na odmiennej liczbie przewodów koniecznych do zastosowania w danej linii (prowadnicy falowej), którą ma się rozchodzić fala. Prowadnice falowe dla fali TEM muszą mieć co najmniej dwa przewody z tym, że jednym z nich może być ziemia. Fale E i H mogą natomiast rozchodzić się w liniach o dowolnej liczbie przewodów. Jest bardzo istotne, że propagują one nawet wtedy, gdy linia jest zbudowana w postaci pustej w środku rury przewodzącej lub pręta dielektrycznego (w kształcie walca lub prostopadłościanu). Takie prowadnice falowe noszą nazwę falowodów.

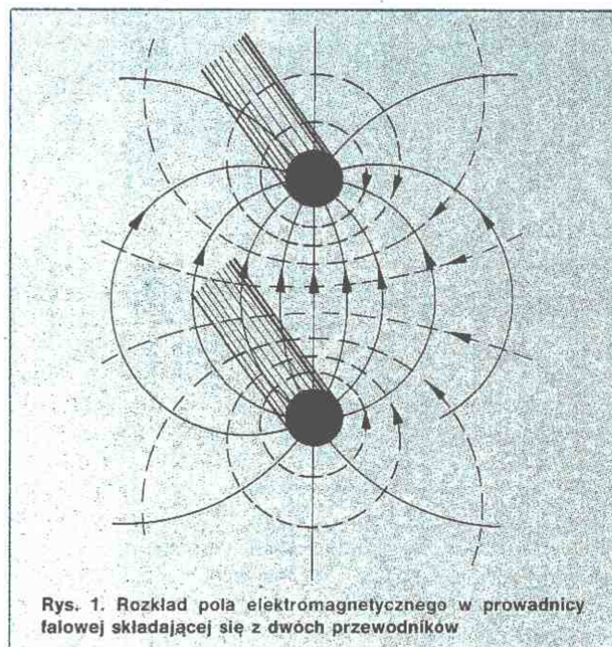
Należy zauważyć, że fale E i H mogą rozchodzić się w liniach przeznaczonych dla fali TEM, ale jest to z reguły zjawisko niepożądane. Rodzaje HE i EH (tzw. hybrydowe) znalazły szerokie zastosowanie w falowodach dielektrycznych, pracujących w zakresie fal świetlnych, nazywanych światłowodami.

Prowadnice falowe

Najprostszymi prowadnicami falowymi umożliwiającymi przekazywanie na odległość przebiegów elektromagnetycznych m.cz. są linie energetyczne oraz linie telefoniczne mające zwykłe przewody miedziane. Powierzchnie tych przewodów stanowią powierzchnie graniczne dla fali elektromagnetycznej, na których kończy się jej pole elektryczne. Fala ma wtedy postać fali płaskiej, biegnącej wzdłuż tych powierzchni w jednym określonym kierunku. Przewody miedziane zapobiegają rozprzestrzenianiu się energii fali w różnych kierunkach, kierują jej energię wzdłuż linii przesyłowej.

Zwykła linia energetyczna służąca do przesyłania przebiegów o częstotliwości sieciowej (50 Hz), ze względu na niewielką częstotliwość fali elektromagnetycznej, wypromieniowuje na zewnątrz niewielką część jej energii. Zastosowanie zwykłych przewodów miedzianych dla obwodów w.cz. jest jednak niewskazane ze względu na znaczne straty energi oraz możliwość wystąpienia zakłóceń. W układach w.cz. wykorzystuje się więc najczęściej inne typy prowadnic falowych. Powszechnie znana jest linia TEM składająca się z przewodu środkowego, otoczonego ekranem, tzn. przewód współosiowy, stosowana w różnych urządzeniach telekomunikacyjnych pracujących w zakresie od kilku megaherców do kilku gigaherców.

Każdy radioamator zetknął się z przewodem koncentrycznym np. przy łączeniu anteny z odbiornikiem telewizyjnym lub radiofonicznym. Niekiedy do podobnych celów wykorzystuje się symetryczną linię dwuprzewodową (również TEM) znaną w energetyce. Odznacza się ona prostą budową oraz dużą impedancją charakterystyczną (rzędu kilkuset omów). Dzięki tej ostatniej zalecie można łatwo dobrać ten parametr linii tak,

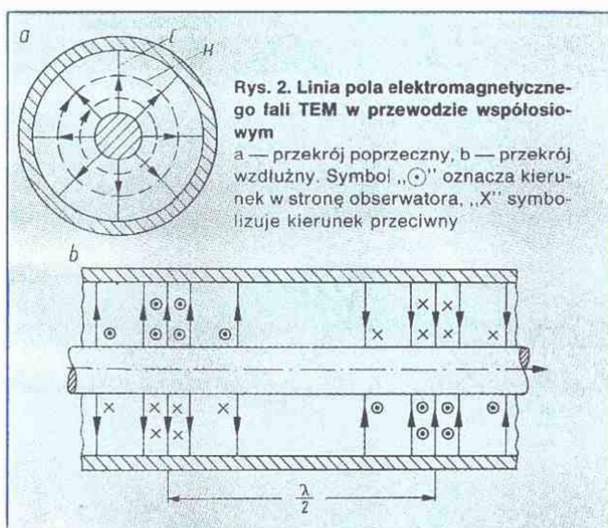


Rys. 1. Rozkład pola elektromagnetycznego w prowadnicy falowej składającej się z dwóch przewodników

aby był zgodny z impedancją typowej telewizyjnej anteny odbiorczej (dipola zamkniętego), tzn. około 300 Ω. Unika się w ten sposób szkodliwych odbić mocy sygnału. Symetryczna linia dwuprzewodowa ma jednak podstawową wadę: rozprasza pola na zewnątrz, stając się źródłem sygnałów zakłócającym inne odbiorniki oraz „zbiera" okoliczne zakłócenia (rys. 1).

Szerokie wykorzystywanie linii współosiowych wynika z ich podstawowej zalety polegającej na tym, że całe pole elektryczne zawiera się wewnątrz nich (rys. 2). Dzięki temu pola związane z przesyłaną falą są dobrze odizolowane od pól zewnętrznych, co eliminuje zewnętrzne zakłócenia tej fali oraz uniemożliwia zakłócanie innych przebiegów elektromagnetycznych rozchodzących się w pobliżu linii. Do wad linii koncentrycznych należą ich wysoka cena oraz (co jest istotne w niektórych zastosowaniach) mała impedancja charakterystyczna — w praktyce $50 \div 75\ \Omega$.

Na marginesie tych rozważań można podać, że na świecie są obecnie produkowane przewody współosiowe mogące przenosić energię fal elektromagnetycznych o częstotliwościach dochodzących nawet do 20 GHz. Są one bardzo drogie. Wynika to z dużych wymagań dotyczących koniecznej precyzji procesu technologicznego wykonania materiałów przewo-

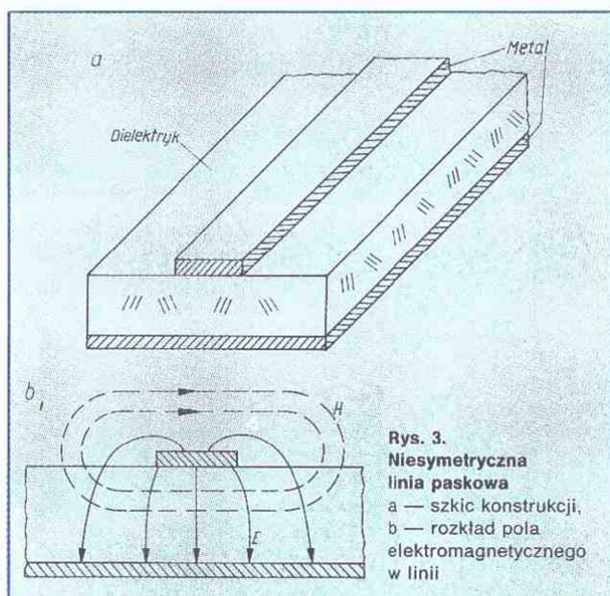


Rys. 2. Linia pola elektromagnetycznego fali TEM w przewodzie współosiowym
a — przekrój poprzeczny, b — przekrój wzdłużny. Symbol „⊙" oznacza kierunek w stronę obserwatora, „X" symbolizuje kierunek przeciwny

dzących w przewodach współosiowych dla fal o niewielkich długościach charakteryzujących się małą głębokością wnikania w metal (dużymi stratami) oraz dużą wrażliwością na niejednorodności linii. To ostatnie powoduje, że przy bardzo dużych częstotliwościach występują znaczne szkodliwe odbicia sygnału i transmisji mocy towarzyszą duże straty. Wraz ze wzrostem częstotliwości zwiększają się także możliwości wzbudzania się innych (niezamierzonych) rodzajów fal — różnych od TEM. Z tych powodów koncentrycznych linii TEM na ogół nie stosuje się dla częstotliwości powyżej 3 GHz.

Przewody współosiowe wykorzystuje się w satelitarnych telewizyjnych instalacjach odbiorczych do łączenia mikrofalowych jednostek zewnętrznych (konwerterów SHF) z częściami domowymi (tunerami), czyli do przesyłania sygnału I p.cz. około 1 GHz [4]. Takie przewody są dosyć drogie, cena za jeden metr nie jest na ogół niższa niż 50 centów.

Do grupy najpopularniejszych prowadnic falowych typu TEM, oprócz linii współosiowej i symetrycznej linii dwuprzewodowej, należy tzw. niesymetryczna linia paskowa, szeroko wykorzystywana w mikrofalowych układach scalonych stanowiących podstawę przy realizacji nowoczesnych urządzeń mikrofalowych, w tym również odbiorników telewizji satelitarnej. Niesymetryczne linie paskowe TEM są wykonywane na podłożach dielektrycznych, patrz rys. 3. Funkcję jednego przewodu linii pełni pasek (o ściśle określonej szerokości) wykonany z materiału przewodzącego (np. z miedzi) natomiast drugi, płaszczyzna przewodząca znajdująca się po przeciwnej stronie podłoża w stosunku do paska. Technika niesymetrycznych linii paskowych umożliwia dość prosty montaż dyskretnych przyrządów półprzewodnikowych (diod i tranzystorów), skupionych elementów biernych (kondensatorów i rezystorów) oraz łatwą realizację obwodów o stałych rozłożonych. Technologia wykonania niesymetrycznej linii paskowej jest prosta i tania. Na jedną stronę dielektrycznej płytki (np. ceramicznej) napyla się paski metalowe tworzące odpowiednią konfigurację obwodu, drugą natomiast pokrywa się w całości metaliczną warstwą. Innym bardzo popularnym sposobem jest wykorzystanie fotolitografii do obróbki laminatu szklano-epoksydowego, czyli wytrawienie odpowiedniej mozaiki pasków na jednej stronie laminatu, a pozostawienie po jego drugiej stronie niewytrawionej warstwy miedzi. Po wykonaniu pożądanego obwodu złożonego z właściwie rozmieszczonych pasków następuje montaż elementów dyskretnych: biernych i czynnych.



Rys. 3. Niesymetryczna linia paskowa
a — szkic konstrukcji, b — rozkład pola elektromagnetycznego w linii

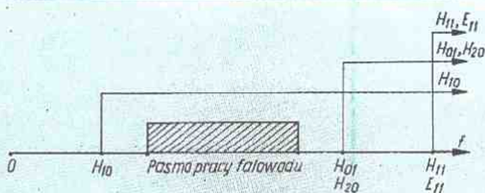
Po tej krótkiej prezentacji najpopularniejszych linii TEM nadszedł czas na przedstawienie prowadnic falowych, stosowanych do przesyłania fal elektromagnetycznych (rodzajów TE i TM) o częstotliwościach większych niż 3 GHz, długościach mniejszych niż 10 cm, tzn. falowodów. Dla bardzo wielkich częstotliwości falowody są bardziej użyteczne niż przewody współosiowe, ponieważ w porównaniu z nimi odznaczają się mniejszym tłumieniem sygnału, prostszą budową, niższą ceną oraz większą funkcjonalnością. W zakresie fal decymetrowych (dla częstotliwości sygnału 1÷2 GHz) są bardzo rzadko stosowane ze względu na to, że w tym pasmie charakteryzują się dość dużymi rozmiarami. Przydatne są wtedy jedynie do realizacji układów dużej mocy.

Falowody

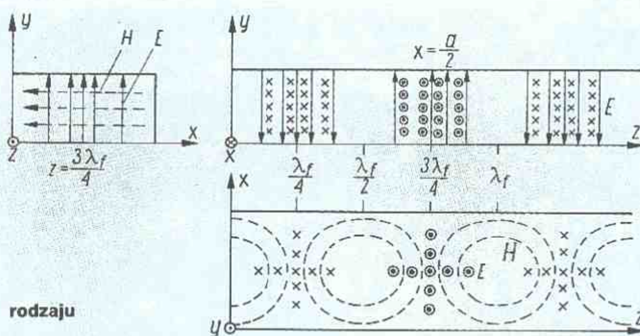
Jeżeli wykonamy linię współosiową w postaci przewodu środkowego, umieszczonego wewnątrz rury metalowej, uzyskamy możliwość propagacji przez taką prowadnicę fali TEM. Okazuje się, że po usunięciu przewodu środkowego pozostała część koncentrycznej prowadnicy (okrągła rura pusta w środku) będzie mogła nadal przenosić energię przebiegów elektromagnetycznych, ale innych rodzajów. Uogólniając powyższe stwierdzenie można powiedzieć, że ścianki metalowe w formie rur o przekroju kołowym lub prostokątnym i właściwie dobranych wymiarach tworzą falowody, które umożliwiają przenoszenie fal elektromagnetycznych w wewnętrznej przestrzeni ograniczonej ściankami. W większości falowodów przestrzeń między metalowymi ściankami jest pusta, tzn. w wypadku, gdy falowód jest prosty można przez niego patrzeć jak przez zwinięty w rulon kawałek papieru. Zdarzają się niekiedy falowody wypełnione dielektrykiem lub w całości wykonane z materiału dielektrycznego.

Za pomocą falowodów można przesyłać energię przebiegów elektromagnetycznych o bardzo dużych częstotliwościach, tzn. fale będą propagować wewnątrz metalowej rury (falowodu) tylko wtedy, gdy ich długość będzie dostatecznie mała. Można zatem określić graniczny przypadek najmniejszej częstotliwości (maksymalnej długości fali), której energię może przenosić falowód o danych rozmiarach. Innymi słowy, falowody zachowują się jak filtry górnoprzepustowe, umożliwiając pobudzanie tylko określonych rodzajów fal.

Dla falowodu o przekroju prostokątnym o dłuższym boku oznaczonym symbolem „a" oraz o krótszym boku „b" jest słuszny następujący wzór na jego częstotliwość graniczną:



Rys. 4. Wykres ilustrujący kolejność wzbudzania się fal elektromagnetycznych określonych rodzajów w falowodzie prostokątnym



Rys. 5. Linie pola elektromagnetycznego fali rodzaju podstawowego (H_{10}) w falowodzie prostokątnym

$$\lambda_{gr} = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}} \qquad (1)$$

Podstawiając pod zmienne „m" i „n" odpowiednie liczby można wyznaczać częstotliwości graniczne określonego rodzaju ($H_{m,n}$ lub $E_{m,n}$) przez nie scharakteryzowanego, np. dla rodzaju H_{10} (czyli dla m = 1 oraz n = 0):

$$\lambda_{gr} = 2a \qquad (2)$$

oraz odpowiednio

$$f_{gr} = \frac{c}{2a} \qquad (3)$$

przy czym:
$c = 3 \cdot 10^8$ m/s — prędkość światła.

Nie jest trudne skorzystanie z powyższych wzorów i określenie zależności między częstotliwościami granicznymi, scharakteryzowanymi różnymi liczbami „m" i „n", a częstotliwością graniczną rodzaju H_{10}. Dla falowodu spełniającego warunek a = 2b zależności te przedstawiają się następująco:

— dla rodzaju H_{10} $\quad f_{gr\,H_{10}}$
— dla rodzajów H_{01}, H_{20} $\quad f_{gr\,H_{01}} = f_{gr\,H_{20}} = 2f_{gr\,H_{10}}$
— dla rodzajów H_{11}, E_{11} $\quad f_{gr\,H_{11}} = f_{gr\,E_{11}} = \sqrt{5}f_{gr\,H_{10}}$

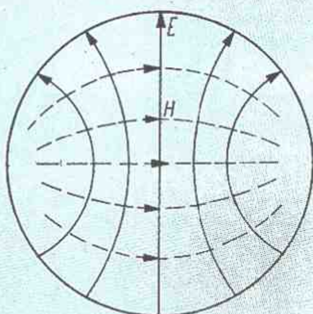
Na rys. 4 zaznaczono kolejność wzbudzania się fal określonego rodzaju. Wynika z niego, że wśród fal mogących rozchodzić się w falowodzie prostokątnym najmniejszą częstotliwością graniczną (największą graniczną długością fali) charakteryzuje się rodzaj H_{10}. Dlatego nosi on nazwę rodzaju podstawowego. Wzór na częstotliwość graniczną rodzaju podstawowego dla falowodu cylindrycznego H_{11} (TE_{11}) podano w nrze 2/1990 „Re".

Na rys. 5 przedstawiono w trzech rzutach rozkład pola fali rodzaju podstawowego (H_{10}) w falowodzie prostokątnym. Rozkład pola elektromagnetycznego w falowodzie kołowym dla rodzaju podstawowego (H_{11}) jest do niego podobny (rys. 6).

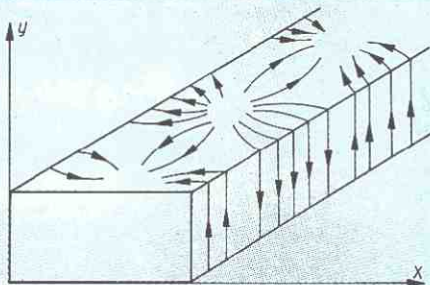
Propagacji fali w falowodzie towarzyszy przepływ prądu po wewnętrznej powierzchni falowodu (rys. 7). Ten przepływ ładunku zachodzi przez warstwę o grubości wynikającej z głębokości wnikania i powoduje tłumienie sygnału. Wielkość tych strat zależy od proporcji wymiarów między bokami falowodu (od stosunku wymiaru „a" do wymiaru „b").

W falowodach wykorzystuje się podstawową właściwość fal elektromagnetycznych polegającą na odbijaniu się fali od przeszkody umieszczonej na drodze jej propagacji. W falowodzie nie może rozchodzić się pojedyncza fala płaska. Odpowiedni układ pól elektrycznego i magnetycznego (przedstawiony na rys. 5 lub 6) zapewniający propagację fali można uzyskać w wyniku interferencji dwóch płaskich fal bieżących występujących jednocześnie w falowodzie i odbijających się od jego bocznych ścianek (rys. 8).

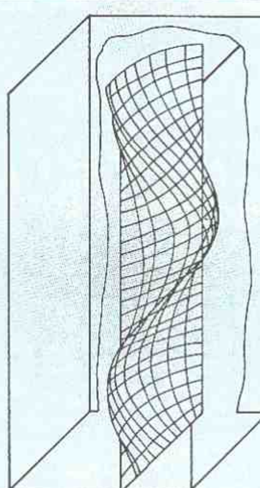
Na rys. 9 przedstawiono schematycznie zasadę propagacji fal o różnych długościach. Dla granicznej długości fali obie płaskie fale składowe ulegają odbiciu tam i z powrotem (rys. 9a) między ściankami bocznymi falowodu i tworzą tzw. falę stojącą. W takiej sytuacji nie ma propagacji fali wzdłuż osi falowodu. Jeżeli długość fali zmniejszy się, to w wyniku odbić od ścianek falowodu pod pewnym kątem (rys. 9b) następuje ruch fali wzdłuż osi falowodu. Dalsze skracanie długości fali powoduje zmniejszanie liczby odbić (rys. 9c) i coraz większe upodobnianie sposobu rozchodzenia się fali w falowodzie do propagacji w wolnej przestrzeni. Można zauważyć, że w wyniku poruszania się fali na zasadzie odbić, prędkość przenoszenia przez nią energii jest mniejsza niż prędkość fali w wolnej przestrzeni, czyli prędkość światła. W miarę zwiększania częstotliwości fali zmniejsza się liczba jej odbić od



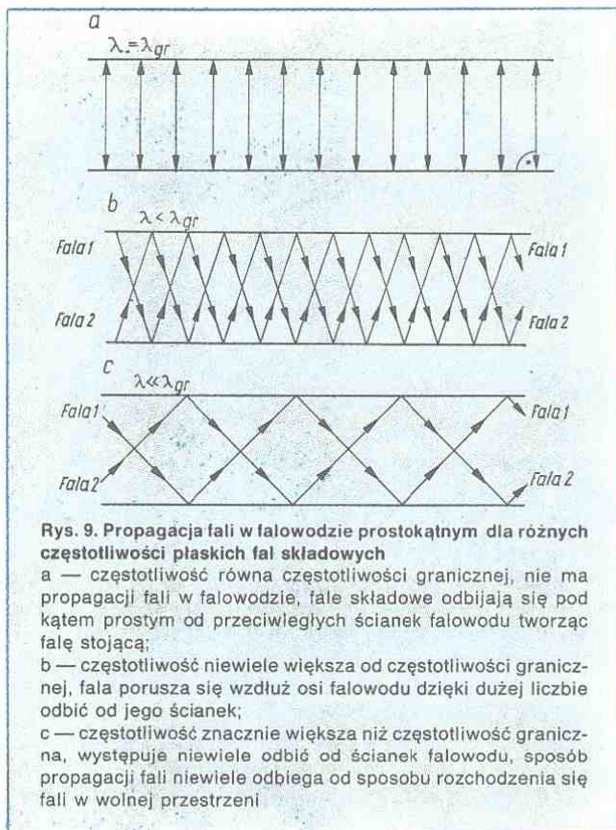
Rys. 6. Linie pola elektromagnetycznego fali rodzaju podstawowego (H_{11}) w falowodzie kołowym



Rys. 7. Linie prądu płynącego po wewnętrznej powierzchni ścianek falowodu prostokątnego, w którym rozchodzi się fala rodzaju podstawowego (H_{10})



Rys. 8. Interferencja dwóch płaskich fal elektromagnetycznych wewnątrz falowodu prostokątnego



Rys. 9. Propagacja fali w falowodzie prostokątnym dla różnych częstotliwości płaskich fal składowych
a — częstotliwość równa częstotliwości granicznej, nie ma propagacji fali w falowodzie, fale składowe odbijają się pod kątem prostym od przeciwległych ścianek falowodu tworząc falę stojącą;
b — częstotliwość niewiele większa od częstotliwości granicznej, fala porusza się wzdłuż osi falowodu dzięki dużej liczbie odbić od jego ścianek;
c — częstotliwość znacznie większa niż częstotliwość graniczna, występuje niewiele odbić od ścianek falowodu, sposób propagacji fali niewiele odbiega od sposobu rozchodzenia się fali w wolnej przestrzeni

ścianek falowodu i prędkość przenoszenia energii w falowodzie zbliża się do prędkości w wolnej przestrzeni (prędkość światła), kiedy to fala porusza się po linii prostej.

* * *

Technika falowodowa jest wykorzystywana w wielu urządzeniach mikrofalowych stosowanych w telekomunikacji. W konwerterach satelitarnych wyjściowy falowód (prostokątny lub o przekroju kołowym) stanowi integralną część układu odbiorczego [1]. Z jednej strony jest on połączony z promiennikiem (odcinkiem falowodu kołowego), z drugiej zaś z wejściem wstępnego wzmacniacza wykonanego w technice niesymetrycznych linii paskowych. Układy konwertera SHF, dla których źródłem sygnału jest wejściowy falowód, są wykonane w postaci mikrofalowego układu scalonego. Współpraca wejściowego falowodu ze wstępnym wzmacniaczem oraz wykorzystanie mikrofalowych układów scalonych w konwerterze SHF odbiornika TVSat będą omówione w następnym artykule. Czytelnikom mającym opanowane podstawy matematyki i fizyki, zainteresowanym rozszerzeniem wiedzy na temat zagadnień zasygnalizowanych w niniejszym artykule, można polecić studiowanie odpowiednich podręczników akademickich z teorii pola i mikrofal, np. [2], [3].

LITERATURA

[1] Grzeszczyk T.A.: Demodulatory częstotliwości w OTVSat. „Radioelektronik" nr 2/1990
[2] Litwin R., Suski M.: Technika mikrofalowa. WNT, Warszawa 1972
[3] Morawski T., Gwarek W.: Teoria pola elektromagnetycznego. WNT, Warszawa 1985
[4] Prószyńska K., Jakubik J.: Telewizja satelitarna (2). „Radioelektronik" nr 5/1989

□

miernictwo



Przetwornik analogowo-cyfrowy PAC-1

dr inż. Adam Zabża

Opracowany w Zakładzie Lamp Profesjonalnych Unitra-Polkolor przetwornik analogowo-cyfrowy PAC-1 służy do pomiaru dodatnich lub ujemnych napięć stałych, przy czym wynik pomiaru jest przedstawiany za pomocą półprzewodnikowych wskaźników cyfrowych, a niezależnie od tego jest doprowadzany w postaci sygnałów elektrycznych w kodzie BCD do zestyków gniazda. Do zestyków gniazda są doprowadzone także sygnały sterujące, umożliwiające użycie przetwornika w systemach pomiarowych, automatyki itp. Przy zastosowaniu zewnętrznych dzielników przetwornik może służyć do pomiaru napięć stałych, a po dołączeniu odpowiednich przetworników — do pomiaru wielkości nieelektrycznych.

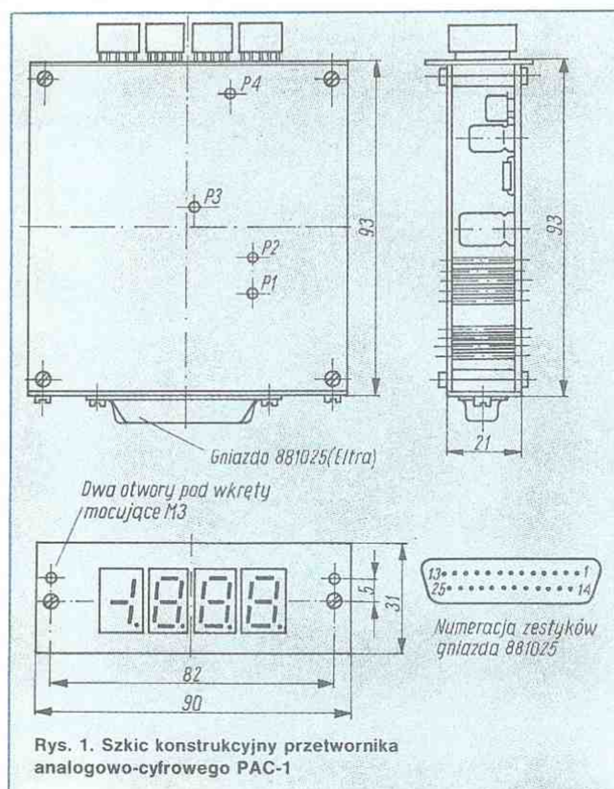
Przetwornik jest wykonany wyłącznie z elementów krajowych. Nie ma własnej obudowy, jest przeznaczony do mocowania w płytach przednich przyrządów, urządzeń technologicznych, szaf sterowniczych itp. Przetwornik jest skonstruowany z układami scalonymi TTL i działa na zasadzie podwójnego całkowania z automatycznym zerowaniem, przy czym długość cyklu przetwarzania stanowi wielokrotność 20 ms.

Uproszczony szkic przetwornika jest przedstawiony na rys. 1, natomiast jego podstawowe dane techniczne są ujęte w tablicach 1 i 2.

Potencjometry dostrojcze, których rozmieszczenie przedstawiono na rys. 1, służą do:

P1 — symetryzacji wzmocnienia dla dodatnich i ujemnych napięć wejściowych,

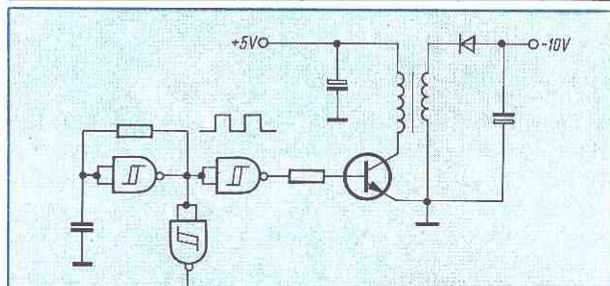
P2 — kompensacji napięć i prądów niezrównoważenia we wzmacniaczu wejściowym,



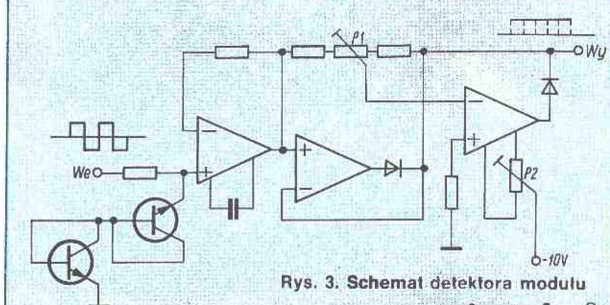
Rys. 1. Szkic konstrukcyjny przetwornika analogowo-cyfrowego PAC-1

Tablica 1. **Niektóre parametry techniczne przetwornika**

Parametr	Wartość
Wielkość mierzona	dodatnie lub ujemne napięcie stałe
Zakres pomiarowy	±(0,005–1,999) V
Dokładność pomiaru	±0,2% wartości mierzonej ±1 najmniej znacząca cyfra
Zdolność rozdzielcza	1 mV
Czas całkowania mierzonego napięcia	60 ms
Częstotliwość powtarzania pomiarów	5,55 pomiarów na sekundę
Rezystancja wejściowa	większa od 100 MΩ
Dryft temperatury	mniejszy od 0,02% K
Wskaźniki cyfrowe:	
— liczba cyfr	3 1/2
— wysokość cyfr	16 lub 12 mm
— kolor świecenia	zielony lub czerwony
Sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego:	
— wizualna	stan 1 oraz wygaszone ostatnio trzy cyfry
— elektryczna	patrz tabl. 2
Określenie znaku sygnału wejściowego:	
a) dodatniego	brak wyróżnienia
b) ujemnego	
— wizualne	znak „–" przed liczbą
— elektryczne	patrz tabl. 2
Dopuszczalne warunki pracy:	
— temperatura	10÷50°C
— wilgotność względna	maks. 85%
— krótkotrwałe (5 s) napięcie wejściowe	maks. 100 V
Zasilanie	stabilizowane 5±0,25 V, 0,75 A maks.
Masa	maks. 0,16 kg



Rys. 2. Schemat przetwornicy



Rys. 3. Schemat detektora modułu

P3 — regulacji wskazania zerowego,
P4 — regulacji wskazania maksymalnego.

Położenia ślizgaczy tych potencjometrów są ustalane przez producenta za pomocą lakieru izolacyjnego i tylko przez niego mogą być zmieniane.

Do zasilania przetwornika potrzebne jest tylko jedno napięcie stabilizowane +5 V, przy czym pobór prądu z tego źródła może być znacznie zmniejszany w wypadku oddzielnego

-10V

Rys. 4. Schemt źródła napięcia odniesienia

Tablica 2. **Sygnały elektryczne na gnieździe**

Nr zestyku	Funkcja	Uwagi
1	Blokada wyniku	1. Podane numery zestyków
2	A4	gniazda są zgodne z rys. 1
3	B3	2. Litery A, B, C i D oznaczają
4	D3	poszczególne bity dekad.
5	Przekroczenie zakresu pomiar.	Najmniej znaczącemu bi-
6	Masa układu	towi odpowiada litera A.
7	Zezwolenie odczytu	3. Liczby przy symbolach bi-
8	B2	tów oznaczają numery de-
9	D2	kad. Najmniej znaczącej
10	B1	dekadzie odpowiada nu-
11	D1	mer 1.
12	dp_2	4. Litery dp oznaczają kropki
13	dp_3	dziesiętne, a indeks licz-
14	Sygnał wejściowy	bowy — numer kropki. Od-
15	Masa pomiarowa	powiada on liczbie cyfr
16	C3	(dekad) przed kropką dzie-
17	A3	siętną.
18	Ujemny sygnał wejściowy	5. Stanami aktywnymi sygna-
19	Zasilanie +5 V niestabil.	łów „Blokada wyniku"
20	Zasilanie +5 V stabil.	oraz dp_1 — dp_3 są stany
21	C2	niskie.
22	A2	W pozostałych wypadkach
23	C1	stanami aktywnymi są stany
24	A1	wysokie.
25	dp_1	

zasilania wskaźników cyfrowych napięciem niestabilizowanym. Należy jednak wyjaśnić, że wewnątrz przetwornika znajduje się dodatkowe źródło napięcia −10 V, pochodzące z obcowzbudnej przetwornicy. Jest ona sprzężona z lokalnym generatorem zegarowym, co sprzyja zmniejszeniu zakłóceń, a przez to poprawie stabilności wskazań przetwornika. Rozważany fragment układu jest przedstawiony schematycznie na rys. 2.

Przedmiotem pomiaru mogą być napięcia dodatnie lub ujemne. Osiąga się to za pomocą detektora modułu, którego uproszczony schemat przedstawiono na rys. 3. Zaznaczono na nim potencjometry dostrojcze P1 i P2, a także podano przykładowe przebiegi na wejściu We i wyjściu Wy, ilustrujące charakter pracy detektora. Warto przy tym nadmienić, że jego pierwszy, wejściowy stopień jest transformatorem rezystancji, natomiast dwa pozostałe są właściwym detektorem.

W przyrządach tego typu istotny wpływ na wartość dryftu temperaturowego ma źródło napięcia odniesienia. W przetworniku PAC-1 ma ono konfigurację przedstawioną na rys. 4 (U_R — napięcie odniesienia). Odporność tego źródła na zmiany napięcia zasilania w przedziale ±0,5 V określa się współczynnikiem stabilizacji 10^4, natomiast zmiany temperatur w przedziale −10–+70°C nie powodują przyrostów napięcia odniesienia większych niż ±1 mV. Powyższe wyniki pomiarów uzyskano przy stałym obciążeniu źródła, występującym w warunkach eksploatacyjnych.

Dla napięcia odniesienia $U_R \approx 0{,}86$ V oraz przytoczonych wyżej wartości odchyłek ΔU_R i odpowiadającego im przedziału temperatur można znaleźć, że dryft temperaturowy źródła napięcia odniesienia wynosi ok. 0,001%/K i jest o przeszło rząd wielkości mniejszy od podanego w tabl. 1 dryftu przetwornika. Potwierdza to niejako słuszność przyjęcia źródła z rys. 4, a także świadczy o jego wysokich walorach przy jednoczesnej prostocie budowy.

LITERATURA

[1] Tietze U., Schenk Ch.: Advanced Electronic Circuits. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. New York 1978
[2] Łakomy M., Zabrodzki J.: Liniowe układy scalone w technice cyfrowej. PWN. Warszawa 1981
[3] Kulka Z. i in.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKŁ. Warszawa 1987

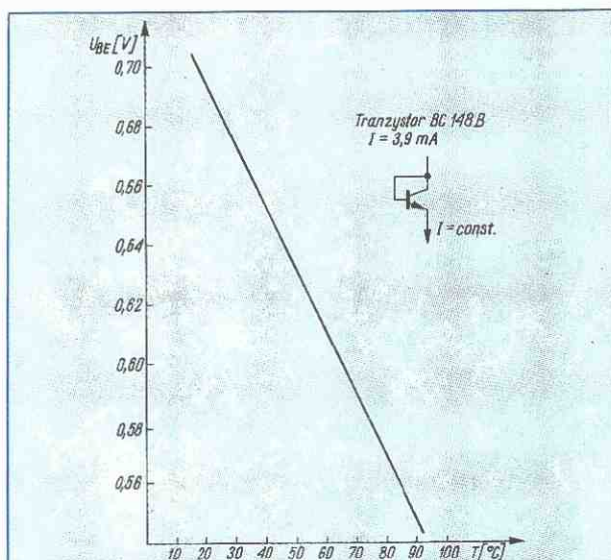
□

Termoregulator o liniowej skali

Jerzy Romanek

Opisano termoregulator, w którym czujnikiem jest złącze półprzewodnikowe o liniowej charakterystyce temperaturowej.

Najczęściej stosowanymi czujnikami w elektronicznych regulatorach temperatury powszechnego użytku są termistory. Wadą termistora jest nieliniowa zależność jego rezystancji od temperatury. Utrudnia to w pewnych przedziałach dokładne ustawienie temperatury z powodu jej nieliniowego uzależnienia od przesunięcia elementu nastawczego. Stan taki skłonił autora do skonstruowania termoregulatora, który nie miałby tej wady. Może on służyć do stabilizacji temperatury wody w akwarium, roztworu chlorku żelazowego do trawienia płytek, znajduje też zastosowanie np. przy podgrzewaniu



Rys. 1. Zależność napięcia U_{BE} tranzystora od temperatury przy stałym prądzie złącza baza–emiter

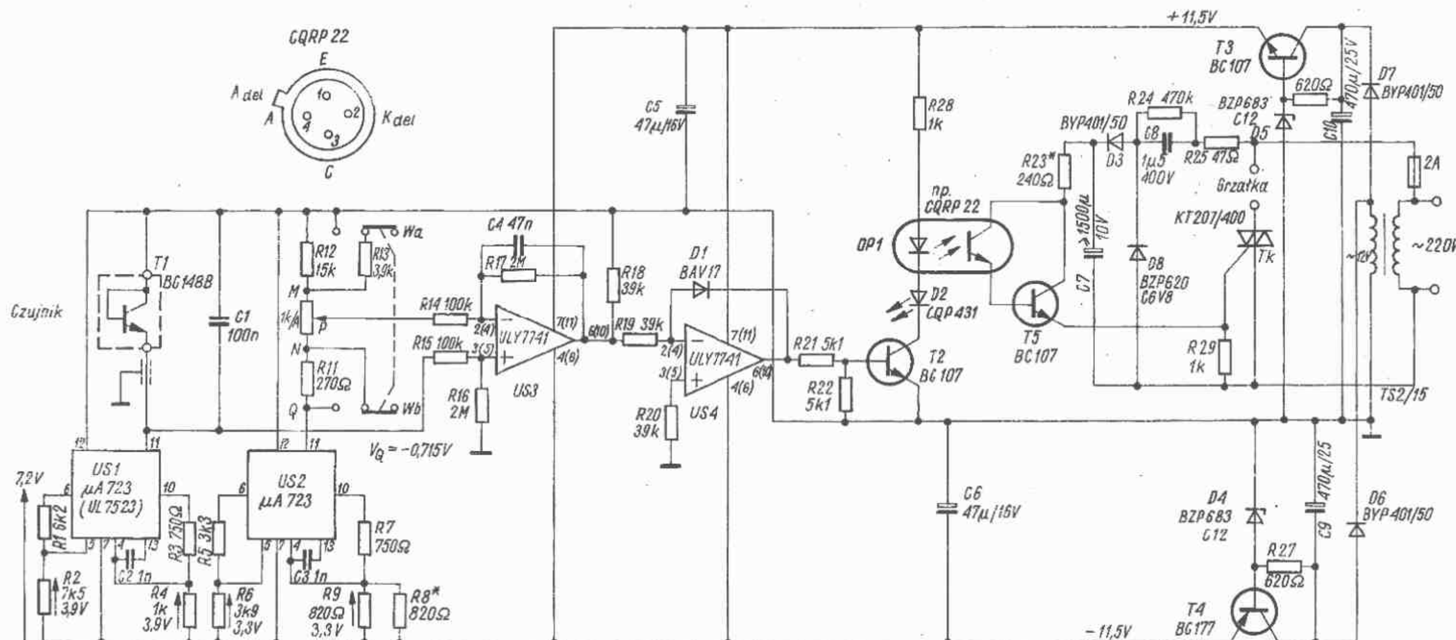
mleka dla niemowląt, w fotografii, do regulacji ogrzewania pomieszczeń. W celu uzyskania liniowego odwzorowania zadawanej temperatury od nastawy, wykorzystano liniową zależność napięcia złącza półprzewodnikowego, spolaryzowanego przepustowo, od temperatury, przy stałej wartości prądu płynącego przez złącze. Jako czujnika użyto złącze tranzystora BC148B mającego charakterystykę termiczną przedstawioną na rys. 1. Warunkiem uzyskania liniowej zależności jest, jak wspomniano, zasilanie czujnika ze źródła prądowego o wydajności prądowej niezależnej od obciążenia i temperatury. Do tego celu użyto stabilizatora scalonego µA723.

Schemat termoregulatora jest przedstawiony na rys. 2.

Układy scalone US1 i US2 typu µA723 (lub odpowiedniki) pracują jako stabilizatory prądu. Stabilizator US1 wymusza prąd o wartości około 3,9 mA w czujniku T1, natomiast stabilizator US2 pracuje ze stałym obciążeniem, którym jest rezystor R10 (wraz z R11, R12, potencjometrem P i ewentualnie R13). Na taki układ pracy zdecydowano się ze względu na dostępność tego typu stabilizatorów w handlu i brak stabilizatorów napięć ujemnych o niewielkich wartościach (poniżej 1 V).

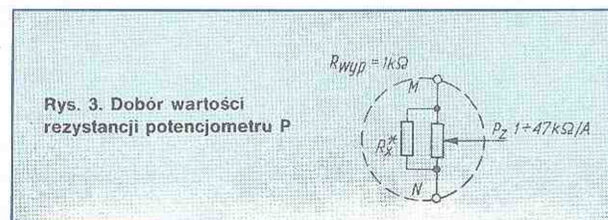
Rezystory R11, R12 oraz potencjometr P tworzą dzielnik napięcia określający zakres temperatury regulatora. Przełącznik W z rezystorem R13 umożliwia skokową zmianę zakresu temperatury. Przy wyłączonym przełączniku odpowiadający przedział temperatur zawarty jest w granicach 10÷95°C, natomiast przy włączonym przełączniku (zwarty rezystor R11 i dołączony R13 równolegle do R12) zakres wynosi ok. 15÷35°C. Drugą sekcję tego przełącznika można użyć do włączania diod świecących informujących o zakresie. W celu ewentualnej zmiany dolnej i górnej granicy zakresu należy, korzystając z rys. 1, dobrać rezystancje rezystorów R11–R13.

Sygnały z czujnika T1 oraz potencjometru P są porównywane i wzmacniane przez wzmacniacz operacyjny US3. Kolejny stopień wzmacniający US4 zapewnia odpowiednią czułość



Rys. 2. Schemat termoregulatora

układu. Wzmacniacz ten pracuje przy dodatnich wartościach napięcia wyjściowego z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego (dioda D1 spolaryzowana zaporowo).
Elektryczne odizolowanie czujnika od elementu wykonawczego (grzejnika), mające na celu uniemożliwienie porażenia przez czujnik (pracujący np. w wodzie), jest wykonane przez sprzężenie optyczne za pomocą transoptora OP1. Informację optyczną o włączeniu grzałki umożliwia dioda elektroluminescencyjna D2, którą należy wyprowadzić na płytę czołową urządzenia. Układ zasilany jest za pomocą dwóch konwencjonalnych stabilizatorów napięć z tranzystorami T3 i T4. Diody D6 i D7 prostują jednopołówkowo napięcie dostarczane do stabilizatorów. Do zasilania urządzenia użyto transformatora sieciowego TS 2/15.
Uruchomienie układu termoregulatora — po uprzednim sprawdzeniu napięć stabilizatorów — ogranicza się do dobrania rezystora R8, tak aby w punkcie Q, przy wyłączonym przełączniku W, uzyskać napięcie −0,715 V w stosunku do masy. Zaleca się stosowanie rezystorów R1÷R13 o niewielkiej tolerancji, stabilnych temperaturowo (np. typu RMG, AT). Potencjometr P powinien być liniowy (typu A).
Dobór wartości rezystancji tego potencjometru nie jest krytyczny, ponieważ może pracować w układzie z równolegle połączonym rezystorem R_x (rys. 3). Rezystancja tak połączonego rezystora i potencjometru widziana z punktów M i N, przed wlutowaniem do układu, powinna wynosić 1,0 kΩ.
Człon wykonawczy (grzejnik) jest włączany triakiem Tk. Przy większych mocach triak powinien sterować cewkę stycznika włączającego grzałkę. Zasilanie układu sterowania bramki triaka jest zrealizowane przy użyciu elementów C8, R24, R25, D3, D8, C7. Fototranzystor transoptora i tranzystor T5 pracują w układzie Darlingtona i sterują bramką triaka.
Czujnik należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym i dostawaniem się cieczy do wewnątrz. Tranzystor-czujnik można umieścić w rurce plastykowej (aby umożliwić zanurzenie np. w chlorku żelazowym) po zużytym flamastrze. Wnętrze rurki należy wypełnić żywicą lub klejem Distal, tak aby widoczna była górna powierzchnia tranzystora.



Rys. 3. Dobór wartości rezystancji potencjometru P

Skalowanie można wykonać przez pomiar temperatury wody ogrzewanej grzałką włączaną regulatorem.
Wykorzystanie jako czujnika innych złączy półprzewodnikowych jest możliwe, wymaga jednak obliczenia wartości elementów R1–R13, szczególnie R10–R13.

LITERATURA
Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone, WKŁ, Warszawa 1980 □

klub młodych elektroników

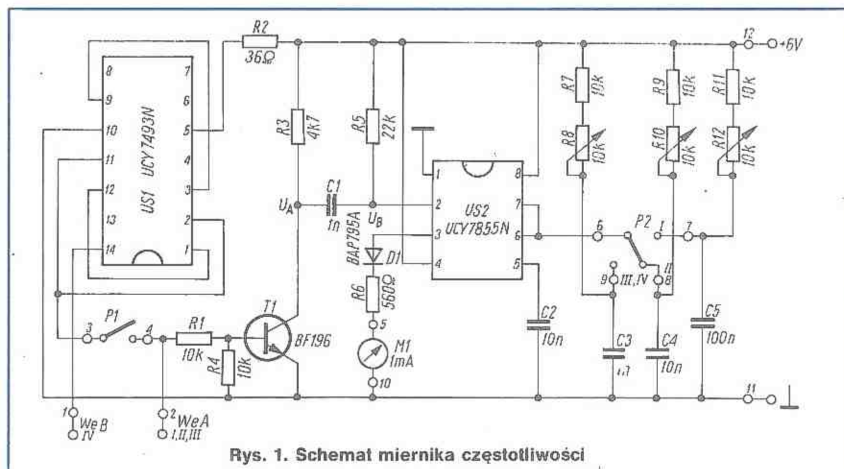


Analogowy miernik częstotliwości

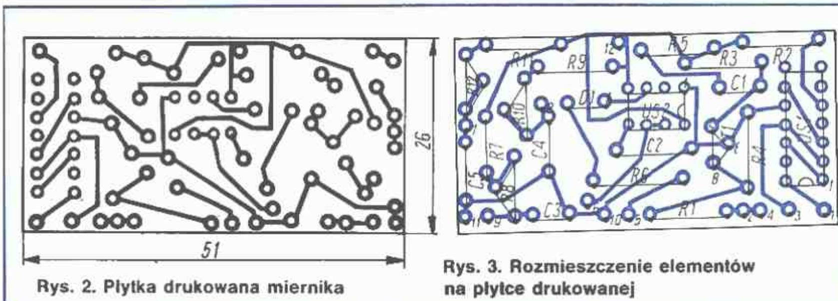
Leszek Halicki

Scalony układ czasowy ULY7855N może posłużyć do budowy prostego, lecz dość dokładnego, analogowego miernika częstotliwości. Miernik opisany w artykule mierzy częstotliwość od 20 Hz do 100 kHz w czterech zakresach pomiarowych. Na pierwszych trzech zakresach można mierzyć sygnały o amplitudzie 2÷15 V. Na czwartym zakresie pomiarowym amplituda sygnału mierzonego powinna odpowiadać standardowi TTL.

Schemat miernika częstotliwości przedstawiono na rys. 1. Układ czasowy US2 pracuje w konfiguracji generatora monostabilnego. Aby zapewnić poprawną pracę generatora należy wyzwalać go impulsami o określonej amplitudzie i czasie trwania. Sygnał wyzwalający powinien mieć wartość większą niż 2/3 U_{CC} lub mniejszą niż 1/3 U_{CC}. Długość impulsu powinna być większa niż 100 ns, lecz nie większa niż czas trwania impulsu uzyskiwanego na wyjściu generatora (wyprowadzenie 3). W proponowanym rozwiązaniu powyższe warunki zrealizowano przez zastosowanie układu kształtującego impuls wejściowy (tranzystor T1) oraz układu różniczkującego, złożonego z kondensatora C1 i rezystora R5. Układ kształtujący przetwarza impuls wejściowy na impuls prostokątny, którego amplituda zmienia się od potencjału masy (ok. 0 V) do napięcia zasilania 6 V, a układ różniczkujący ustala czas trwania impulsu doprowadzanego do wejścia zegarowego generatora US2. Między wyjście układu scalonego US2 (wyprowadzenie 3) a masę układu, włączono diodę D1 (likwidującą offset), rezystor ograniczający R6 oraz miernik wychyłowy M1 (miliamperomierz o zakresie 1 mA). Miernik ten mierzy wartość średnią sygnału wyjściowego, zaś jego wskazanie jest wprost proporcjonalne do częstotliwości sygnału wejściowego. Gdy do wejścia generatora US2 jest doprowadzony impuls wyzwalający, generuje on impuls użyteczny o stałej amplitudzie i czasie trwania.
Załóżmy, że impulsy wyzwalające mają częstotliwość 250 Hz, a impulsy generowane amplitudę 10 V i czas trwania 1 ms.



Rys. 1. Schemat miernika częstotliwości



Rys. 2. Płytka drukowana miernika

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Oznacza to, że generator jest wyzwalany co 4 ms. Zatem w czasie np. 1 s miernik zmierzy 250 impulsów. Uwzględniając, że każdy z nich trwa 1 ms, napięcie na wyjściu generatora będzie w stanie wysokim średnio przez 250 ms. Stąd średnia wartość napięcia wskazywana przez miernik będzie równa: 10 V × 250 ms/1000 ms = 2,5 V. Jeżeli teraz częstotliwość impulsów wyzwalających zwiększymy dwukrotnie, tj. do wartości 500 Hz, generator będzie wyzwalany co 2 ms, a średnia wartość napięcia wskazywanego przez miernik będzie równa: 10 V × 500 ms/1000 ms = 5 V. Zatem napięcie także wzrośnie dwukrotnie.

Wyprowadzenie 6 generatora US2 (regulacja częstotliwości) i wyprowadzenie 7 (kolektor tranzystora wyjściowego) połączono razem. Do tego punktu dołączono układ RC. Kondensatorami C3÷C5 ustala się zakres pomiarowy, natomiast rezystorami R8, R10, R12 można regulować długość impulsu otrzymywanego na wyjściu 3 generatora. Przełącznik P2 służy do przełączania zakresu pomiarowego. Na zakresie pierwszym jest włączony rezystor R11, rezystor nastawny R12 oraz kondensator C5. Na zakresach II i III są włączane odpowiednio: R9, R10, C4 i R7, R8, C3. Zakres I pokrywa pasmo częstotliwości od 1 Hz do 100 Hz, zakres II od 100 Hz do 1 kHz, zaś zakres III od 1 kHz do 10 kHz.

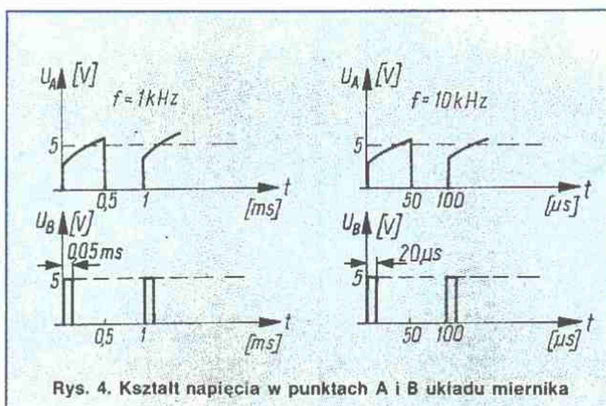
Układ czasowy ULY7855N teoretycznie powinien pracować poprawnie także w zakresie częstotliwości od 10 do 100 kHz. Jednak egzemplarz tego układu (produkcji krajowej) wykorzystany do budowy miernika przez autora przestawał generować impulsy już przy częstotliwości niewiele przekraczającej 20 kHz. Dlatego też dla IV zakresu pomiarowego (10÷100 kHz) zdecydowano się zastosować dodatkowo dzielnik częstotliwości 1:10, zbudowany z układu scalonego US1 (czterobitowy licznik binarny).

Układ US1 jest włączany w obwód miernika wyłącznikiem P1, przełącznik P2 powinien być wówczas ustawiony w położenie odpowiadające trzeciemu zakresowi pomiarowemu. Jak widać z rys. 1 przy pomiarze częstotliwości w pierwszych trzech zakresach źródło sygnału mierzonego jest dołączone do wejścia A, zaś przy pomiarze w zakresie czwartym do wejścia B.

Układ miernika częstotliwości jest zasilany ze źródła napięcia stabilizowanego 6 V. Rezystor R2 redukuje napięcie zasilania do poziomu wymaganego dla układów serii TTL, czyli do +5 V. Kondensator odsprzęgający C2 dołączony do końcówki 5 układu scalonego US2 (filtracja U_{CC}) poprawia stabilność układu generatora. Pobór prądu przez układ nie przekracza 30 mA.

Miernik mierzy z dosyć dobrą dokładnością częstotliwość sygnału prostokątnego, trójkątnego lub piłokształtnego. Dokładny pomiar częstotliwości przebiegów sinusoidalnych jest możliwy dopiero po pewnym rozbudowaniu układu, tj. wyposażeniu go dodatkowo w stopień przetwornika sygnału sinusoidalnego na prostokątny. Do budowy takiego przetwornika można także wykorzystać układ czasowy ULY7855N.

Układ miernika częstotliwości należy zmontować na płytce drukowanej — rys. 2 i rys. 3. Następnie można przystąpić do uruchomienia przyrządu. W tym celu do wejścia A miernika należy dołączyć generator napięcia prostokątnego, np. KZ1115 lub KZ1406. Wyłącznik P1 ustawić w pozycję odpowiadającą włączonemu wejściu A. Przełącznikiem P2 włączyć pierwszy zakres pomiarowy. Ustawić napięcie wyjściowe generatora mierzonego na 5 V, zaś częstotliwość na 100 Hz. Regulując rezystorem R12 ustawić wskazanie miernika wychyłowego M1 na maksimum (prąd 1 mA). Ustawić przełącznik w pozycję odpowiadającą drugiemu zakresowi pomiarowemu i pokrętłem regulacji częstotliwości generatora mierzonego ustawić częstotliwość 1 kHz. Rezystorem R10 ustawić maksymalne wskazanie miernika M1. Podobnie postępując, przy częstotliwości 10 kHz wyskalować (rezystorem R8) układ pomiarowy w trzecim zakresie. W czwartym zakresie pomiarowym układ nie wymaga dodatkowej kalibracji. Można to sprawdzić dołączając do wejścia B miernika generator o częstotliwości 100 kHz. Należy przy tym pamiętać o włączeniu wejścia B wyłącznikiem P1 i trzeciego zakresu pomiarowego przełącznikiem P2.



Rys. 4. Kształt napięcia w punktach A i B układu miernika

Czytelnicy dysponujący oscyloskopem mogą podczas uruchamiania układu sprawdzić kształt napięcia w ważniejszych punktach układu miernika. W tym celu na rys. 4 podano przybliżony kształt napięcia impulsowego na kolektorze tranzystora T1 oraz na wyprowadzeniu 3 układu US2 przy dwóch częstotliwościach pomiarowych: 1 kHz i 10 kHz. □

Z kraju i ze świata

■ **Sprzęt wyróżniony w 1990 r.** Specjaliści kilku pism zajmujących się w Szwajcarii sprzętem hi-fi ocenili zespoły głośnikowe i wzmacniacze wielu firm. Wynik przedstawia się następująco:

Zespoły głośnikowe

Średnia klasa cenowa:
1. Infinity Kappa-7
2. B & W Matrix-2, Series 2
3. Cabasse Caravelle
4. JBL XLP-140
5. ACR Isostatic-RP 250

Wyższa klasa cenowa:
1. B & W Matrix-801
2. Infinity IRS-Beta
3. Apogee Diva-Reference
4. B & W Matrix-802
5. Infinity IRS-V

Wzmacniacze

Średnia klasa cenowa:

Przedwzmacniacze
1. NAD 1700-IR
2. NAD 130
3. Sony TA-E77-ESD
4. Luxman C-03
5. Harman/Kardon Citation-25

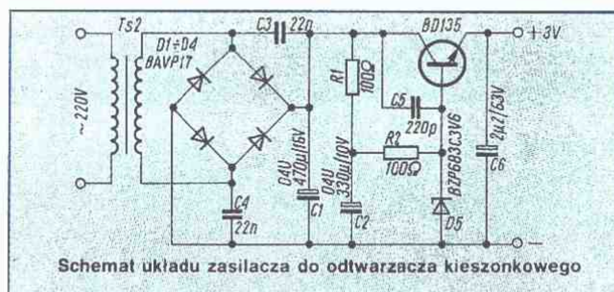
Wzmacniacze mocy
1. NAD 2600
2. Harman/Kardon Citation-22
3. Yamaha MX-1000
4. Luxman M-03
5. Technics SE-M-100

Zasilacz do odtwarzacza kieszonkowego

Antoni Białoszewski

„Walkman" zasilany z krajowych baterii jest niezwykle wydajną maszynką do ich zużywania. Używany w domu, może być zasilany z zasilacza sieciowego.

Prąd pobierany przez taki odtwarzacz jest rzędu 150 mA i do zasilania można zastosować zasilacz stabilizowany produkcji Zatry (ZS 015/9/3) po pewnych modyfikacjach. Należy wymienić istniejącą diodę Zenera na BZP683C3V6 i rezystor na MŁT-0,25–100 Ω. Dodatkowym elementem jest radiator do chłodzenia tranzystora BD135. Radiator w postaci paska blachy aluminiowej grubości 1 mm, szerokości 16 mm i długości 40 mm należy zagiąć pod kątem prostym w stronę korpusu tranzystora tak, aby zmieścił się w obudowie. Wyjście zasilacza należy zablokować kondensatorem 2,2 µF/16 V. Zapobiega on wzbudzeniom. W obudowie należy też wykonać rząd otworów wiertłem 2 mm w pobliżu radiatora, zwiększa to skuteczność chłodzenia.



Schemat układu zasilacza do odtwarzacza kieszonkowego

Jeżeli nie dysponujemy zasilaczem ZS 015/9/3, można kupić transformator TS2, przezwoić uzwojenie wtórne, nawijając 220 zw. drutu DNE 0,25 i wykonać zasilacz wg schematu.

„Walkmany" produkcji dalekowschodniej są wyposażone w nietypowe u nas gniazda zasilania zewnętrznego, wymagające zmiany wtyku NZZ-1 — red. □

FAX-faksymile, nowa emisja w radiokomunikacji amatorskiej

inż. Waldemar Krassowski SP4KM

Obok telewizji z powolnym analizowaniem — SSTV, telewizji amatorskiej — ATV, trzecią emisją w radiokomunikacji amatorskiej umożliwiającą przesyłanie obrazów jest FAX — faksymile (stosowane są również inne określenia: faksymilografia, faksymilowa telekopia, symilografia). Celem niniejszego artykułu jest przekazanie podstawowych wiadomości na temat emisji FAX oraz praktyczne wykorzystanie faksymile przez krótkofalowców, m.in. za pomocą mikrokomputera.

W ostatnich latach obserwuje się duże zainteresowanie łącznością faksymilograficzną. Oferowane są nowe generacje nowoczesnych urządzeń nadawczo-odbiorczych produkowanych z zastosowaniem techniki mikroprocesorowej. Rozszerza się zakres profesjonalnych zastosowań i usług faksymilograficznych (Telefax, Meteofax, Fotofax). Emisja FAX jest używana również przez radioamatorów. Polscy krótkofalowcy mogą pracować tą emisją od 1988 r.

Faksymile, mimo że głośno o niej zaledwie od kilkunastu lat, stanowi jeden z najstarszych systemów łączności. Układ telegrafu kopiującego był przedstawiony na terenie Europy przez Anglika Aleksandra Baina już w 1843 r. tj. na pięć lat przed wdrożeniem do eksploatacji aparatu Morse'a. Interesujący jest także fakt, że podstawowe zasady pracy tego systemu łączności (w klasycznej — mechanicznej postaci) obowiązują dotychczas. Informacje (obrazy) przesyłane za pomocą faksymile, są odtwarzane z zachowaniem treści i kształtu oryginału z fotograficzną dokładnością. Jest to podstawowa zaleta ekspoloatacyjna tej emisji.

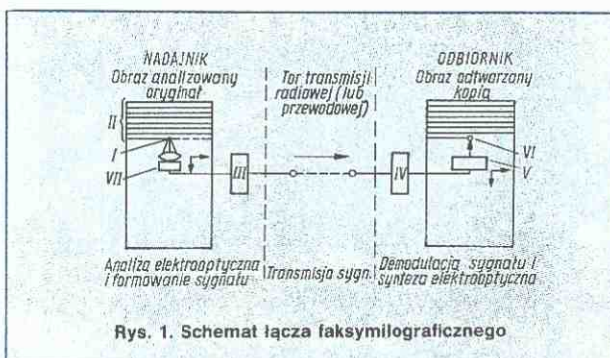
Obecnie używane są trzy zasadnicze rodzaje faksymile:

- FAX kontrastowy (czarno-biały) — umożliwia przekazywanie tylko dwóch odcieni i ma zastosowanie przy przesyłaniu obrazów (dokumentów) takich, jak szkice, rysunki, maszynopisy, rękopisy.
- FAX odcieniowy umożliwiający przesyłanie obrazów o dużej liczbie odcieni, np. Fotofax.
- FAX kolorowy

Z wymienionych trzech zasadniczych rodzajów faksymile praktyczne zastosowanie w radiokomunikacji amatorskiej znajduje obecnie FAX kontrastowy.

Zasada przekazywania obrazów

Zasadę przekazywania obrazów w faksymilografii kontrastowej może przedstawiać, analizując schemat funkcjonalny struktury klasycznego łącza faksymilograficznego przedstawiony na rys. 1. W faksymilograficznym przekazywaniu obrazów można wyróżnić trzy zasadnicze procesy:

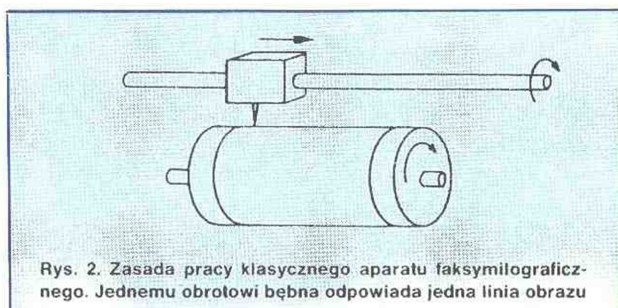


Rys. 1. Schemat łącza faksymilograficznego

- **analiza elektrooptyczna** przekazywanych (nadawanych) obrazów (informacji),
- **transmisja sygnałów** wynikających z procesu analizy i modulacji,
- odbiór sygnałów, demodulacja i **synteza obrazu** (kopii) łącznie z jego zapisem.

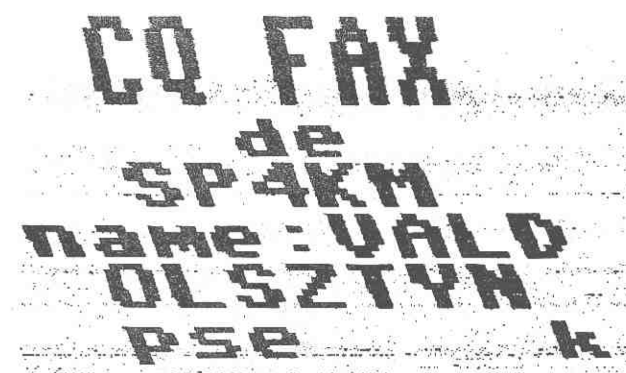
Jak wynika z rys. 1, przekazywany obraz, ściślej cała jego powierzchnia, podlega procesowi analizy elektrooptycznej polegającej na ustaleniu wielkości luminancji kolejnych elementów obrazu. Podczas tego procesu mała plamka świetlna I, mająca wymiar kwadratu o boku 0,25 mm, przebiega kolejno w procesie analizy wzdłuż linii rozwinięcia II.

Według zaleceń CCITT gęstość analizy dla aparatów faksymilograficznych kontrastowych wynosi 4 linie na 1 mm.
W faksymile amatorskim, przy preferowanych parametrach analizy, widmo pierwotnego sygnału faksymilograficznego obrazu jest ograniczone do pasma od 0 do 900 Hz (w zależności od treści obrazu).
Sygnał elektryczny powstający w układzie analizatora VII podlega modulacji w urządzeniu transmisyjnym nadajnika III. Następnie sygnały emisji faksymile są przesyłane do urządzenia odbiorczego torem transmisji radiowej (lub telefonicznym torem przewodowym, np. w sieci telefonicznej powszechnego użytku). W odbiorniku, w procesie syntezy obrazu, sygnały te po demodulacji i wzmocnieniu w zespole IV, sterują przez układ elektromechaniczny V urządzeniem zapisującym — pisakiem VI.
W klasycznym urządzeniu z bębnem obrotowym każdemu obrotowi bębna odpowiada linia obrazu (rys. 2). Na papierze umieszczonym na bębnie nanoszone są za pomocą pisaka poszczególne elementy obrazu. Czarnemu elementowi obrazu odpowiada dolne położenie pisaka, białemu górne. W ostatnim czasie produkowane są urządzenia pracujące z tzw. płaską analizą i syntezą obrazu. W metodzie tej poszczególne procesy przesyłania obrazu są identyczne jak w klasycznym urządzeniu z bębnem obrotowym.

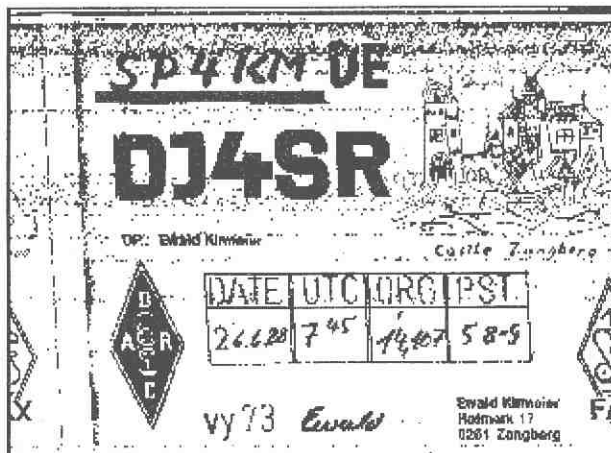


Rys. 2. Zasada pracy klasycznego aparatu faksymilograficznego. Jednemu obrotowi bębna odpowiada jedna linia obrazu

W odróżnieniu od emisji telewizyjnych SSTV i ATV w faksymile nie występują impulsy synchronizujące po zakończeniu każdej linii obrazu. Dlatego w celu prawidłowego przekazania treści obrazu, przed rozpoczęciem procesu transmisji musi być zapewniona odpowiednia współzależność czasu między procesem analizy i syntezy w celu uniknięcia skośnych zniekształceń obrazu. Szybkość analizy i syntezy (prędkości obrotowe bębnów urządzenia nadawczego i odbiorczego) muszą być jednakowe z dokładnością 10^{-5} wartości nominalnej. Na rys. 3 przedstawiono obraz z widocznymi zniekształceniami skośnymi, powstałymi w wyniku znaczącej różnicy w prędkości analizy i syntezy.



Rys. 3. Obraz odebrany przez amatorską stację SWL OE1-5420. Widoczne są zniekształcenia skośne



Rys. 4. Zniekształcenia obrazu przy niewłaściwym sfazowaniu — widoczne przesunięcie obrazu w prawo. W górnej części silny QRM od stacji SSB

Nie mniej ważnym problemem jest fazowanie zapewniające jednoczesne rozpoczęcie przekazywania obrazu w chwili, gdy analiza i synteza jest rozpoczynana od lewego górnego punktu powierzchni obrazu. Brak właściwego sfazowania powoduje przesunięcie marginesu obrazu i zniekształcenie treści, co wyraźnie widać na rys. 4.

Podstawowe parametry

Obroty bębna

Liczby obrotów bębna, z uwagi na zasadę, że jednemu obrotowi odpowiada jedna linia obrazu, wyraża się także liczbą przekazanych linii w czasie jednej minuty. Wg CCITT zalecane są następujące prędkości obrotów: 60, 90, 120, 240 obr/min. W faksymile amatorskim prędkością preferowaną jest 120 obr/min.

Moduł współpracy M

Dla urządzenia z analizą bębnową moduł współpracy jest definiowany następująco:

$$M = D \cdot F$$

przy czym:
D — średnica bębna [mm]
F — gęstość linii rozwinięcia (liczba linii obrazu na 1 mm).
Dla zapewnienia właściwej pod względem geometrycznym (proporcjonalności wymiarów oryginału i kopii) reprodukcji obrazu, urządzenia nadające i odbiorcze muszą pracować z jednakowym modułem współpracy. W różnych służbach są preferowane różne moduły. Przykładowo: przy przesyłaniu czarno-białych map pogody (standard WMO) stosowany jest moduł 288 i 576. W usłudze Fotofax moduł 352. W radiokomunikacji amatorskiej używany jest moduł 288.
W tablicy są przedstawione zależności między prędkością obrotów bębna, modułem i maksymalną częstotliwością obrazu (maksymalna częstotliwość widma pierwotnego sygnału faksymilograficznego).

Rodzaje emisji FAX wg zaleceń CCITT

Na pasmach KF należy pracować emisją oznaczoną jako F1C z przesuwem 400 Hz. Większa częstotliwość odpowiada białym, niższa czarnym elementom obrazu. Szerokość pasma dla maksymalnej częstotliwości obrazu 900 Hz, module M = 288 i prędkości 120 obr/min wynosi 2600 Hz. W wypadku nadawania sygnałów faksymile za pomocą nadajnika SSB obowiązuje emisja oznaczana jako J2C. Częstotliwość 1500 Hz odpowiada czarnym elementom obrazu, natomiast częstotliwości 2300 Hz

cd. na str. 18

Zestaw wieżowy ELTRA CS-202 (1)

Janusz Górski

Zestaw ELTRA CS-202 zawiera w jednej obudowie tuner AM/FM stereo wyposażony dodatkowo w pięć programatorów dla zakresu UKF, wzmacniacz stereofoniczny (kolumny typu ZGC 30 W 8 Ω prod. ZWG TONSIL — dostawiane) oraz magnetofon dwumechanizmowy. Mechanizm oznaczony literą A umożliwia odtwarzanie, a mechanizm oznaczony literą B — zapisywanie i odtwarzanie taśm. Obydwa są wyposażone w układ redukcji szumów CNRS-2 i mogą współpracować z trzema rodzajami taśm: żelazową, chromową, metalową.

Do zestawu można dołączyć:

- tuner, magnetofon, odtwarzacz CD (złącze CINCH) do gniazda LINE IN;
- gramofon z wkładką magnetyczną (złącze CINCH) do gniazda PHONO;
- mikrofon dynamiczny (wtyk JACK) 6,35 mm) do gniazda MIC;
- anteny zewnętrzne AM i FM do gniazd antenowych;
- zewnętrzny wzmacniacz m.cz. lub magnetofon (złącze CINCH) do gniazda LINE OUT;
- zestawy głośnikowe 8 Ω; P ≥ 30 W do gniazda SPEAKERS;
- słuchawki o impedancji 8 ÷ 2000 Ω (wtyk JACK 6,35 mm) do gniazda PHONES.

Gniazdo PHONES jest umieszczone na przedniej ściance obudowy, pozostałe na tylnej.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal: D (LW), S (MW), K (SW) (5,95 ÷ 15,6 MHz), UKF

Czułość użytkowa (Pwy = 50 mW):

antena zewnętrzna
D ≥ 180 μV, S ≥ 90 μV, K ≥ 50μV — S/N = 20 dB

antena wewnętrzna
D ≥ 1,5 mV/m, S ≥ 1,0 mV/m — S/N = 20 dB

FM mono 3 μV: S/N = 26 dB
FM stereo 40 μV: S/N = 40 dB

Tłumienie przesłuchu między kanałami: (250 ÷ 6300 Hz)	≥ 30 dB
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
D (LW) dla ant. ferrytowej (200 kHz)	≥ 40 dB
S (MW) dla ant. ferrytowej (1000 kHz)	≥ 30 dB
K (SW) dla ant. ferrytowej	≥ 12 dB
UKF	≥ 60 dB
Selektancja w torze: FM (69 MHz)	≥ 50 dB
AM (1 MHz)	≥ 26 dB
Użyteczny zakres częstotliwości mierzony elektrycznie (±3 dB w stosunku do 1 kHz):	
— z wejścia LINE IN	30 ÷ 20 000 Hz
— z wejścia PHONO	30 ÷ 16 000 Hz wg RIAA
— z magnet. (dla taśm Fe, Cr, Me)	63 ÷ 12 500 Hz
— z tunera FM	40 ÷ 15 000 Hz
Zakres regulacji barwy dźwięku (dla 100 Hz i 10 kHz):	±8 dB
Prędkość przesuwu taśmy	4,76 cm/s ±2%
Nierównomierność przesuwu taśmy	≤ 0,2%
Stosunek sygnał/szum mierzony z filtrem CCIR/ARM z włączonym układem redukcji szumów CNRS-2	≥ 58 dB
Roboczy poziom zapisu	200 ±25 nWb/m
Wymiary:	440 × 240 × 230 mm
Masa:	8,5 kg (bez kolumn)
Zasilanie:	220 V $^{+5}_{-10}$ % 50 Hz
Pobór mocy:	140 VA
Moc wyjściowa	2 × 15 W przy h ≤ 0,3%
Moc wyjściowa muzyczna	2 × 30 W

Mechanizmy zapewniają dodatkowe funkcje: PAUZA, pełny AUTO-STOP, podsłuch przy przewijaniu do przodu i do tyłu (CUE, REV).

Opis układów

TUNER

Schemat tunera przedstawiono na str. 16 i 17.

Tor FM. W głowicy zastosowano dwubramkowe tranzystory MOSFET, co zapewnia dobre dopasowanie do obwodu antenowego, a tym samym zwiększenie zakresu wysterowania tranzystora. Poprawia to odporność głowicy na duże sygnały wejściowe, wskutek czego zmniejsza się modulacja skrośna i wzajemna. Wzmocniony sygnał z tranzystora T101 jest doprowadzony do przestrajanych, luźno sprzężonych ze sobą obwodów L103, C109, D102 i L104, C112, D103, a z odczepu cewki L104 do bramki mieszacza (T102). Do drugiej bramki jest doprowadzony sygnał heterodyny (T103), a uzyskany w wyniku mieszania sygnał 10,7 MHz jest wydzielany w obwodzie filtru F101. Przestrajanie współbieżne wszystkich obwodów jest realizowane za pomocą napięcia doprowadzanego do diod pojemnościowych.

Tor p.cz. wyposażony w rezonatory ceramiczne F103 i F104 zapewnia wymaganą selektywność. Zastosowany w torze p.cz. układ scalony US101 jest ośmiostopniowym wzmacniaczem różnicowym z symetrycznym demodulatorem koincydencyjnym. Oprócz obróbki sygnału p.cz. realizuje dodatkowe funkcje poprawiające komfort obsługi. I tak: z końcówki 5 jest pobierany sygnał ARCz, który przez elementy R129, R120, D105, C121 oddziałuje na obwód heterodyny. Z tej samej, 5 końcówki jest pobierany sygnał do precyzyjnego wskaźnika dostrojenia (tzw. zero FM) zbudowanego z tranzystorami T108 ÷ T111. Napięcie bazy tranzystora T108 jest porównywane z napięciem odniesienia ustawionym za pomocą potencjometru R182. Ponieważ przy dostrajaniu do stacji zmienia się napięcie ARCz, w zależności od kierunku dostrajania świeci jedna z diod D108 lub D110.

Przy dokładnym dostrojeniu wzmacniacz różnicowy (T108, T109) jest w równowadze i świeci jedynie dioda D109, której intensywność świecenia zależy od natężenia sygnału doprowadzonego do bazy tranzystora T111 z końcówki 14 układu US101.

Napięcie z końcówki 14 jest odwracane w układzie scalonym i z większym nachyleniem doprowadzane do końcówki 15. Wzrost napięcia na końcówce 15, przy zmniejszeniu się sygnału wejściowego na wejściu głowicy, umożliwia wyciszenie zarówno w funkcji sygnału wejściowego, jak i dostrojenia. Układ wyciszania można wyłączyć wyłącznikiem MUTE.

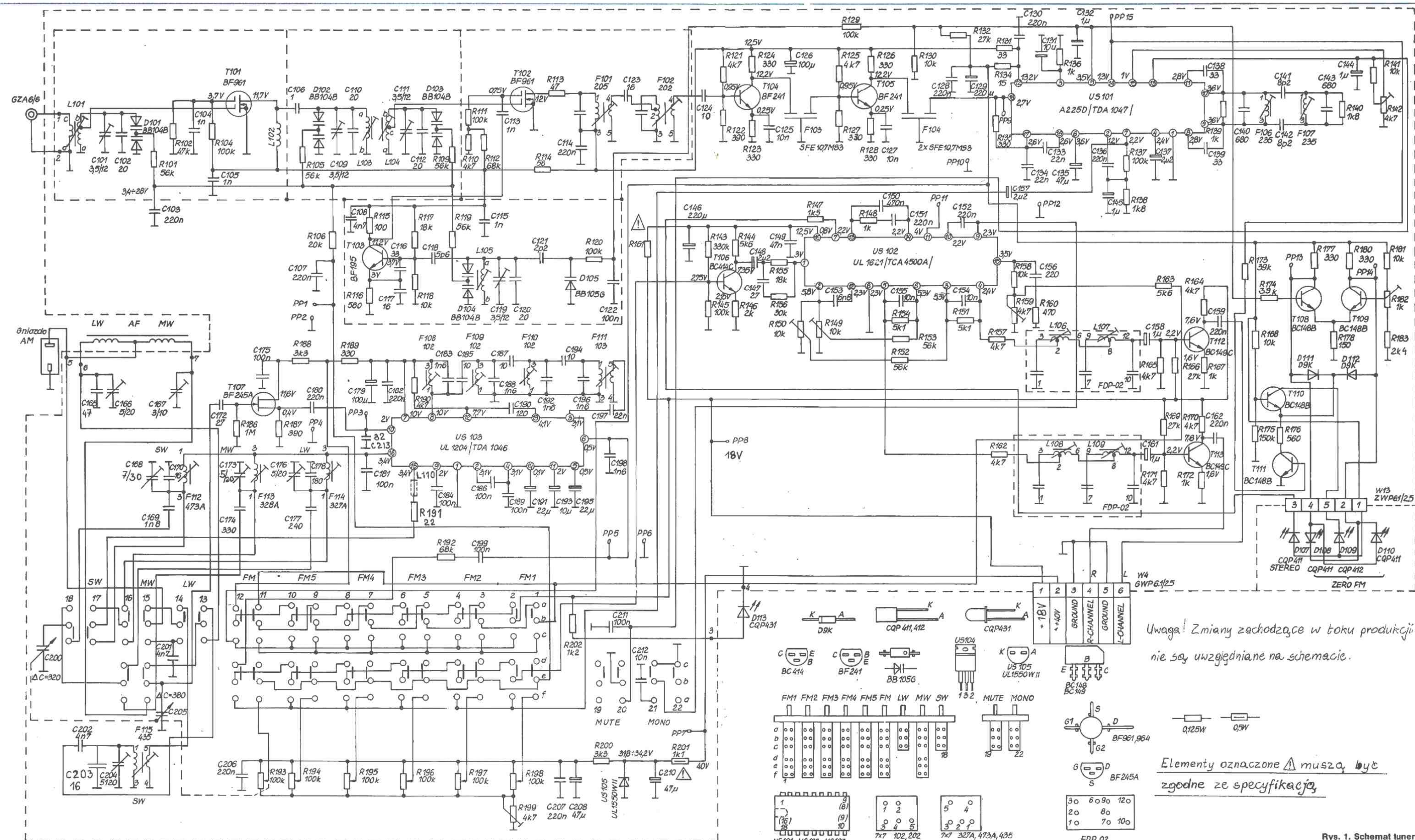
Sygnał m.cz. po detekcji jest kierowany przez wzmacniacz z tranzystorem T106 do stereodekodera (US102) pracującego w systemie PLL. Układ ten (UL1621) był wielokrotnie opisywany na łamach „Re".

Na wyjściach układu US102 znajdują się filtry FDP02 strojone jako pułapki 19 kHz i 38 kHz.

Tor AM. W torze AM obwody wejściowe przestrajane kondensatorem C205 tworzą: na zakresach długo- i średniofalowym — antena ferrytowa z cewkami LW i MW, a na zakresie fal krótkich obwód F115.

Sygnał w.cz. po wzmocnieniu przez tranzystor T107 jest doprowadzany do układu scalonego US103 zawierającego mieszacz, wzmacniacz p.cz. 465 kHz, detektor i przedwzmacniacz m.cz. Obwody heterodyny dla poszczególnych zakresów to: F114, C178, C176, C177 — dla fal długich, F113, C173, C174 — dla fal średnich, F112, C170, C168, C169 — dla fal krótkich, przestrajane przełączanym kondensatorem C200.

Sygnał m.cz. z 6 końcówki układu US103 przechodzi analogicznie jak sygnał FM po detekcji. □



Rys. 1. Schemat tunera

390

 — cd. ze str. 14

odpowiadają elementy białe. W celu uzyskania właściwej polaryzacji sygnałów pracując emisją faksymile należy używać zawsze górnej wstęgi (USB). Pracując na pasach ultrakrótkofalowych należy nadawać emisją z podnośną oznaczoną F2C.

FAX amatorski

Międzynarodowa Unia Radiokomunikacyjna IARU przydzieliła dla amatorskiej emisji FAX na pasmach UKF następujące częstotliwości:

pasmo 2-metrowe — 144,7 MHz
pasmo 70-centymetrowe — 432,7 MHz
pasmo 23-centymetrowe — 1296,7 MHz

„W zakresie pasm KF od kwietnia 1990 r. w I Regionie IARU dla emisji FAX przydzielone są następujące częstotliwości (±5 kHz): 3735, 7040, 14230, 18110, 21340, 24930 i 28680 kHz. Pracujące DX-owo stacje amerykańskie używają częstotliwości — 3793, 7070, 14232, 21335, 28690 kHz, natomiast stacje japońskie — 7040, 14230 do 14250, 21350 i 28680 do 28690 kHz".

W trakcie QSO wymieniane są raporty systemu PST różniące się pierwszym składnikiem od powszechnie znanego ogółowi krótkofalowców systemu raportów RST.

Pierwszy składnik faksymilograficznego raportu P (Picture — obraz) jest definiowany następująco:

Prędkość obrotów bębna (obr/min)	Moduł	Maksymalna częstotliwość obrazu (Hz)
60	288	450
90	288	675
120	288	900
180	288	1355
240	288	1810
60	352	550
90	352	830
120	352	1100
180	352	1660
240	352	2200
60	576	900
90	576	1350
120	576	1810
180	576	2710
240	576	3620

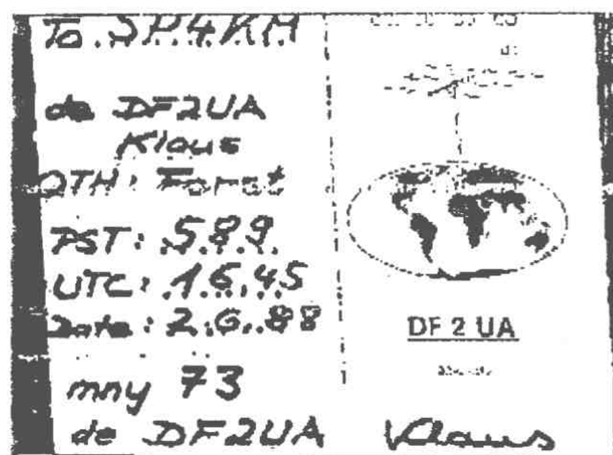
PØ — brak możliwości odbioru obrazu
P1 — jak PØ, ale sygnały fazujące są słabo odbierane
P2 — duże litery są czytelne
P3 — duże detale obrazu są czytelne
P4 — małe detale obrazu są czytelne
P5 — bezbłędny, bezszumny odbiór z najmniejszymi detalami obrazu.

Jak zaznaczono wcześniej, polscy krótkofalowcy mogą pracować emisją FAX od 1988 r. Pierwsze QSO w SP tą emisją zostało nawiązane 5 marca 1988 r. w pasmie 80-metrowym między stacjami SP4KM i SP2JPG. Obie stacje używały do generacji i syntezy obrazu mikrokomputera.

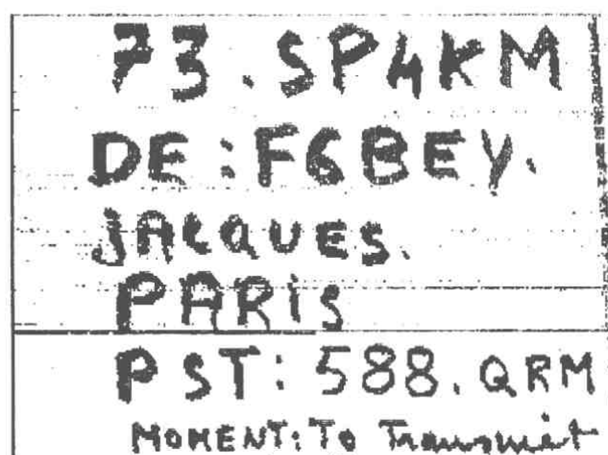
Uwzględniając istniejącą w Polsce sytuację, tzn. brak możliwości dostępu do wycofywanych, z eksploatacji mechanicznych (bębnowych) urządzeń faksymilowych, jedyną praktyczną możliwością pracy emisja FAX dla krótkofalowców jest wykorzystanie stosunkowo popularnego już mikrokomputera osobistego. Oczywiście metody opierające się na tym sprzęcie są bardzo kompromisowe. Tylko bardzo drogi komputer i o dużej rozdzielczości monitor lub wysokiej klasy drukarka może dorównać rozdzielczości klasycznej maszynie FAX. Taki komputer i monitor ma możliwość nadawania i odbioru z rozdzielczością 512 punktów w 512 liniach stanowiących jeden obraz. Dla porównania, klasyczne mechaniczne urządzenie bębnowe przy prędkości 120 obr/min może zapisać od



Rys. 5. Możliwości graficzne faksymilografii mikrokomputerowej. Obraz utworzony przy użyciu Commodore 64 i programu „Print Shop"



Rys. 6. Typowy obraz przesyłany w trakcie QSO. Raport nadany — 569



Rys. 7. Obraz nadawany przez F6BEY przy użyciu klasycznego mechanicznego urządzenia bębnowego.

800 do 1100 punktów w każdej z 1200 linii składającej się na jeden obraz.
Kompromisem w wypadku stosowania komputera lub mikrokomputera jest nadawanie z mniejszą rozdzielczością, co drugą, trzecią linię i co drugi, trzeci lub czwarty punkt w linii.
Pracując od 2 lat emisją FAX autor używa w celu generacji, odbioru i zapisu obrazu, zestawu składającego się z mikrokomputera Commodore 64, stacji dysków VC-1541 i drukarki MPS-803. Mikrokomputer współpracuje z transceiverem za pomocą prostego interfejsu zbudowanego na dwóch układach scalonych. Stosowany jest bardzo dobry program „FAX-64" opracowany przez DL8MBV (rys. 5). Program umożliwia wybór pięciu prędkości: 60, 90, 120, 180 i 240 obr/min i trzech modułów współpracy: 144, 288 i 576 przy czarno-białym odbiorze.
W trybie zapewniającym odbiór na monitorze całego obrazu program pracuje z rozdzielczością 320 punktów i 200 linii. Rozdzielczość ta jest wystarczająca do odbioru, np. map prognozy pogody (Meteosat) i przeprowadzania typowych QSO (rys. 6 i 7). Obrazy mogą być tworzone także za pomocą digitizera z rozdzielczością 160 punktów i 100 linii.
W trakcie nadawania emitowany jest wcześniej przygotowany obraz z wybraną prędkością i w przyjętym w amatorskim FAX module 288.
W celu umożliwienia wyboru właściwego modułu współpracy i zapewnienia w trakcie transmisji obrazu odpowiedniej współzależności czasu między urządzeniem nadawczym i odbiorczym program generuje znormalizowane sygnały fazujące i końcowe zgodne z systemem sygnałów zdalnego sterowania APT.
Nadawane obrazy mogą być łączone z tekstami przygotowanymi w trybie edytora lub uzyskanymi za pomocą innych programów graficznych.
Przygotowane do emisji lub odebrane w trakcie QSO obrazy mogą być zapisywane na dyskietce oraz wydrukowane w postaci „hardcopy".
Za pomoc, przy uzyskaniu i tłumaczeniu publikacji źródłowych [1, 3] dziękuję Koledze Jackowi Kupcowi DL1NCH.

LITERATURA

[1] Schalk H. J. — DJ8BT: FAX für Einsteiger. DARC Verlag
[2] Stefański H.: Współczesna łączność faksymilograficzna. Biuletyn Informacyjny nr 10/1980, Instytut Łączności, Warszawa
[3] Hell M. — DL8MBV: FAX-64. Bedienungsanleitung
[4] Fanti F. — I4LCF: ABC FAX

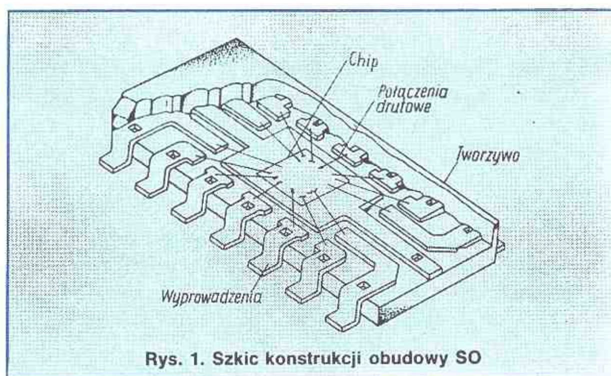
podzespoły elektroniczne



Obudowy układów scalonych

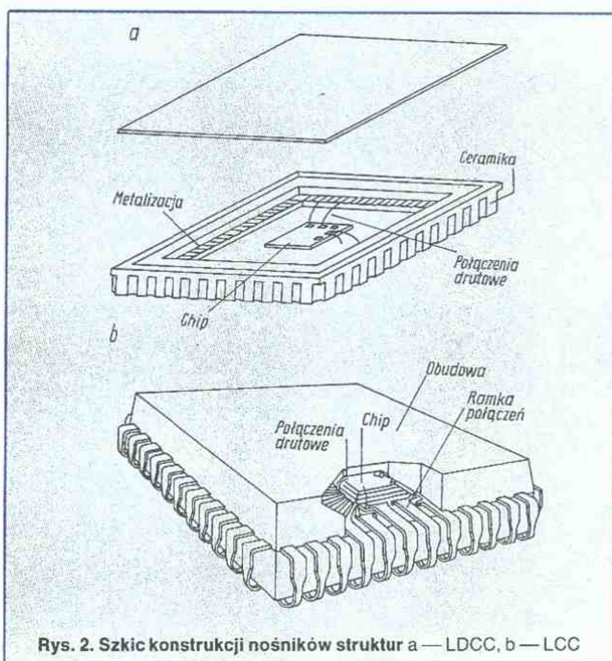
Postęp w technologii i konstrukcji układów scalonych stawia nowe i trudne wymagania w stosunku do obudów.
W artykule omówiono problemy związane z obudowami nowoczesnych układów scalonych i przedstawiono sposoby ich rozwiązywania.

Wraz ze zwiększaniem się skali integracji układów scalonych zwiększa się liczba ich wyprowadzeń. Wzrost ten jest różny dla różnych rodzajów układów cyfrowych. Najmniejsze wymagania mają pamięci, którym przy obecnych pojemnościach do 1 Mb i spodziewanych wkrótce 4 Mb ciągle wystarcza znacznie poniżej 100 wyprowadzeń. Więcej wyprowadzeń wymagają układy mikroprocesorowe: 32-bitowe, zależnie od konfiguracji, mają ich od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu, a przyszłe 64-bitowe mogą mieć i po 300 wyprowadzeń. Najwięcej muszą mieć specjalizowane układy matrycowe (wielobramkowe, komórki standardowe, programowane sieci logiczne), w których liczba wyprowadzeń wynosi w przybliżeniu tyle, ile pierwiastek kwadratowy z liczby bramek składowych. Już obecnie osiąga się 200, a należy się liczyć nawet z 1000 wyprowadzeń. Najpopularniejsze obecnie obudowy DIL (w 1987 r. plastykowe — 75% oraz ceramiczne — 7% rynku wszystkich obudów układów scalonych) są tanie i łatwe w montażu, ale zajmują dużo miejsca, a liczba wyprowadzeń nie przekracza na ogół 64 przy typowym rastrze 2,54 mm (0,1 cala). Przy ich stosowaniu mogą już występować naprężenia w połączeniach lutowanych, wywołane różną rozszerzalnością cieplną obudowy i płytki drukowanej. Przy bardzo dużych szybkościach pracy staje się zauważalny wpływ różnicy długości połączeń między polami kontaktowymi struktury półprzewodnikowej a końcówkami. W obudowie 40-wyprowadzeniowej różnica długości między końcówką środkową, najkrótszą, a najdłuższą narożną jest ośmiokrotna. A różnica długości, to proporcjonalna różnica rezystancji, indukcyjności i czasu propagacji, a także różne pojemności pasożytnicze.
Wreszcie obudowy DIL nie mogą być stosowane w montażu powierzchniowym. Konstrukcję zbliżoną do obudów DIL mają obudowy miniaturowe SO (Small Outline), głównie plastykowe, przystosowane do montażu powierzchniowego przez odpowiednie wyprofilowanie wyprowadzeń (rys. 1). Lutowanie ich jest bardzo łatwe, ponieważ wyprowadzenia mogą być dociskane do płytki długim ostrzem. Łatwa jest też kontrola jakości połączeń i ich ewentualna naprawa. Typowy rozstaw końcówek obudów SO wynosi 1,25 mm (0,05 cala). Obecnie nie produkuje się obudów SO większych niż 28-wyprowadzeń, mimo to, są one dobrym i tanim rozwiązaniem dla układów o nienajwyższej skali integracji i przewiduje się wzrost ich udziału wśród wszystkich obudów z 6% w 1978 r. do 25% w 5 lat później. Względne różnice długości połączeń między strukturą półprzewodnikową, a końcówkami zewnętrznymi są tu podobne, jak w obudowach DIL, ale przy ponad dwukrotnie mniejszej długości bezwzględnej i ograniczonej liczbie wyprowadzeń mają mniejsze znaczenie praktyczne.
Najstarszy, obok DIL, typ obudów układów scalonych — Flat Pack, przeżył przy wprowadzeniu montażu powierzchniowego mały renesans. Są to płaskie pudełeczka ceramiczne



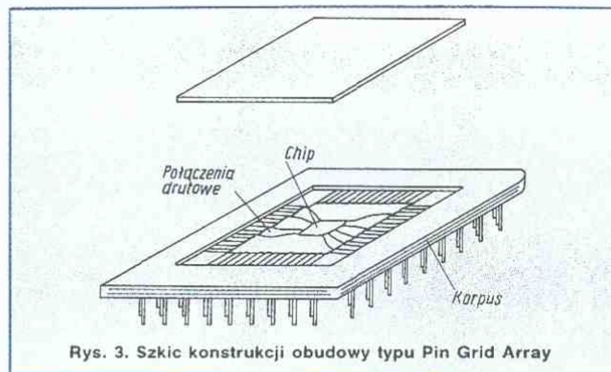
Rys. 1. Szkic konstrukcji obudowy SO

lub metalowe, znacznie mniejsze niż DIL, z płaskimi końcówkami wyprowadzonymi na dwóch, czasem czterech bokach. Są one dość drogie i stosowane były głównie do zamykania układów w wykonaniu wojskowym, spełniającym najtrudniejsze wymagania klimatyczne.
Przy typowym rozstawie końcówek 2,54 mm, liczba ich jest ograniczona do 24 (maks. 48), ograniczona więc jest skala integracji zamykanych w nich układów. Bardzo łatwo je montować powierzchniowo, łatwa jest też kontrola i naprawa połączeń.
Do złożonych układów scalonych, montowanych powierzchniowo lub mocowanych w podstawkach, są od niedawna stosowane plastykowe lub ceramiczne nośniki struktur (CC — Chip Carriers). Są to bardzo płaskie, wysokość 2÷4 mm, kwadratowe pudełeczka z wyprowadzeniami na wszystkich czterech bokach. Liczba wyprowadzeń w ciągu kilku lat wzrosła z 44÷84 do 244 i można oczekiwać dalszego wzrostu, a rozstaw wyprowadzeń ciągle maleje: od 1,27 mm przez 0,64 mm do 0,5 mm i 0,25 mm (50, 25, 20 i 10 mils, 1 mil = = 0,001 cala). Nośniki struktur mają trzy rodzaje wyprowa-



Rys. 2. Szkic konstrukcji nośników struktur a — LDCC, b — LCC

dzeń: coraz rzadziej stosowane płaskie wyprofilowane końcówki taśmowe wyprowadzone na zewnątrz, jak w obudowach Flat Pack, końcówki taśmowe podwinięte pod obudowę w kształcie litery J i wyprowadzenia w formie metalizowanych pól na bokach obudowy. Dwa pierwsze rodzaje nośników oznaczane LCC (Leaded CC — nośniki końcówkowe — rys. 2a), najczęściej stosowane w obudowach plastykowych, są oznaczane jako PLCC (Plastic LCC) lub rzadziej PQFP (Plastic Quad Flat Pack), natomiast nośniki z metalizacją oznaczane jako LDCC (Leadless CC — bezkońcówkowe — rys. 2b) są przeważnie ceramiczne.
Korpusy nośników z końcówkami w kształcie litery J mają zwykle na rogach występy zapewniające ochronę delikatnym końcówkom podczas transportu i manipulacji. Pola kontaktowe na półprzewodniku są łączone z taśmą końcówek lub metalizacją wyprowadzeń drutem złotym metodą termokompresji. Małe i prawie jednakowe odległości między strukturą półprzewodnikową a punktami lutowania zapewniają dobre właściwości układów przy wielkich częstotliwościach pracy.
Przy montażu nośników struktur na płytkach drukowanych zasadnicze znaczenie ma zachowanie idealnej płaskości



Rys. 3. Szkic konstrukcji obudowy typu Pin Grid Array

podłoża, aby wszystkie wyprowadzenia dobrze do niego przylegały i zostały przylutowane. Kontrola wizualna jakości połączeń jest trudna i zawodna, a naprawa połączeń praktycznie niemożliwa.
Ważny jest też dobór materiału laminatu, gdyż różne współczynniki rozszerzalności cieplnej obudowy i podłoża powodują naprężenia w połączeniach i ich uszkodzenia. Dobrym rozwiązaniem jest stosowanie płytek warstwowych miedź-inwar-miedź lub epoksyd-kevlar, a przy dużych zakresach temperatur pracy najlepszym rozwiązaniem są podłoża ceramiczne.
W 1987 r. udział nośników PLCC w rynku obudów wynosił 4%, a ceramicznych LCC — 2%, w 1992 r. udział ten ma wzrosnąć odpowiednio do 8% i 3%, poza tym 1% udziału mają mieć nośniki bezkońcówkowe.
Przy liczbie wyprowadzeń ponad 100, układy scalone są zamykane w obudowach z pionowymi końcówkami szpilkowymi rozmieszczonymi na denku kwadratowej obudowy w wielu rzędach równoległych do boków PGA (Pin Grid Arrays — obszary końcówek szpilkowych — rys. 3). Są to z reguły obudowy ceramiczne, bardzo drogie (przy 100 wyprowadzeniach koszt układu podzielonego na dwa chipy i zamkniętego w dwóch obudowach PLCC jest niższy niż tego samego układu zamkniętego w obudowie PGA) i ich stosowanie opłaca się dopiero przy liczbach wyprowadzeń od stu kilkudziesięciu do 400 i więcej. Pojawiły się także plastykowe obudowy PGA około trzykrotnie tańsze niż ceramiczne.
Typowy rozstaw końcówek obudów PGA wynosi 2,54 mm. Konstrukcja obudów PGA wyklucza ich montaż powierzchniowy, ale opracowano już i oferuje się w niewielkich ilościach obudowy PGA z końcówkami taśmowymi typu J przystosowanymi do takiego montażu. Rozwiązanie to nie wydaje się jednak konkurencyjne wobec nośników struktur i struktur taśmowych (TAB). Potwierdzają to prognozy przewidujące wzrost udziału tych obudów z 1% w 1987 r. do 2% za 5 lat.

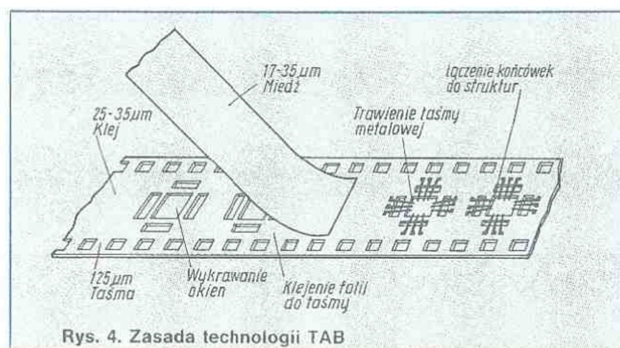
Z kraju i ze świata

■ **Echosonda do wykrywania ławic ryb** przestała być kosztownym rarytasem, gdy nad nią „ruszyli głową" bystrzy Azjaci. Zrobiło się z tego małe pudełko (211 × 163 × 56 mm) o masie zaledwie 900 g, w którym połowę płyty czołowej zajmuje podświetlany ekran ciekłokrystaliczny. Taka echosonda TH-65 firmy Taiwan Stereo Electronics (jak widać, konkurencja w stereo zaowocowała echosondami...) ma zasięg 0÷10 m lub 0÷320 m. Na 5-calowym ekranie LCD o zdolności rozdzielczej 160 × 128 pikseli pokazuje się nie tylko odbicie od ławic ryb czy dna, ale i cyfrowe wskazanie głębokości oraz temperatury wody, prędkości ruchu łodzi, odległości jaką przebył statek (działa jak log). Jest też możliwość „zamrożenia" każdego wskazania na dowolny czas. Kolorowa wersja echosondy TH-85 jest już wyposażona w 6-calową lampę.

Taśmowanie struktur układów scalonych jest stosowane już od dawna przy produkcji zegarków i kalkulatorów. Technologia TAB (rys. 4) polega na wytwarzaniu, metodą wykrawania lub częściej trawienia, ażuru w ciągłej taśmie miedzianej o grubości 100÷150 µm, precyzyjnym nakładaniu ażuru na pola kontaktowe struktury i wykonaniu między nimi połączeń kompresyjnych. Niekiedy na końcówki ażuru nakłada się warstwę cyny lub złota o grubości rzędu 25 µm, poprawiającą jakość połączeń, chociaż podnosi to koszt układu o 10÷20%. Struktury wraz z końcówkami są wycinane z taśmy bezpośrednio przed montażem w układzie. Odległości między końcówkami wynoszą od 0,51 mm do 0,1 mm, a planuje się zmniejszenie odległości do 50 µm. Typowa liczba wyprowadzeń wynosi obecnie 100÷500, a planuje się zbliżenie do 1000.

Zwiększenie liczby wyprowadzeń końcówek i zmniejszenie rastru będzie wymagać ingerencji w topologię układu półprzewodnikowego. Pola kontaktowe będą rozmieszczane nie tylko na brzegach struktury, lecz na jej całej powierzchni.

Technologia TAB jest typową technologią wielkoseryjną i przeważnie w pełni zautomatyzowaną. Zautomatyzowany również powinien być montaż struktur taśmowych na podłożach. Czasem struktury taśmowe są montowane w obudowach PGA. Struktury taśmowane są tanie, niezawodne w eksploatacji dzięki zmniejszeniu liczby pośrednich punktów połączeń (wyprowadzenia łączy się bezpośrednio ze strukturą półprzewodnikową) i zwiększonej wytrzymałości połączeń taśmowych w porównaniu z drutowymi. Przy rozstawie pól kontaktowych na strukturze, równym 0,1 mm, siła zrywająca montowany do nich drut wynosi 7÷10 g, natomiast końcówki taśmowe wytrzymują 70÷75 g. Struktury taśmowe mają na ogół lepsze niż w innych obudowach właściwości częstotliwościowe, dzięki krótkim, płaskim wyprowadzeniom o małej rezystancji oraz indukcyjności i małym pojemnościom między



Rys. 4. Zasada technologii TAB

nimi. Również warunki chłodzenia struktur taśmowych po zmontowaniu w układzie są lepsze niż struktur obudowanych. Tylko z powodu niskiej ceny ich udział w rynku obudów w 1992 r. wyniesie zaledwie 2% (1987 r. — 1%).

Brak obudowy też jest rozwiązaniem. Rozpowszechnia się montaż struktur nieobudowanych w układach hybrydowych i na płytkach drukowanych (Chip-On-Board). W obydwu wypadkach stosuje się montaż drutowy. Są to rozwiązania wymagające odpowiednich urządzeń, ale prowadzące do zmniejszania kosztów i zapewniające pełne wykorzystanie parametrów częstotliwości oraz stosunkowo najlepsze odprowadzenie ciepła. Skuteczną w wielu przypadkach metodą zmniejszenia liczby wyprowadzeń z układu jest budowanie układów złożonych z wielu struktur (multichip).

Często cały system lub jego fragment wymagają mniej połączeń z otoczeniem niż poszczególne struktury między sobą. Układy multichip są montowane zwykle na podłożach ceramicznych technologiami hybrydowymi. Uzyskuje się przy tym wszystkie korzyści, jakie wynikają z montażu struktur nieobudowanych. *(kd)* □

Kody kolorowe dla diod małej mocy

Zdzisław Tkaczyk

W wyniku miniaturyzacji elementów półprzewodnikowych coraz trudniej umieścić na obudowie pełne oznaczenie. Dotyczy to zwłaszcza diod sygnałowych małej mocy. Dlatego dla większości tych diod producenci wprowadzają oznaczenia zakodowane. Są to najczęściej kolorowe paski lub kropki. Systemów oznaczania jest prawie tyle, ilu jest producentów i w związku z tym, aby określić typ diody trzeba znać producenta i stosowaną przez niego zasadę kodowania.

W tym artykule chcemy zapoznać czytelników z dwoma najbardziej rozpowszechnionymi systemami kodowania diod sygnałowych małej mocy. Są to systemy stosowane przez producentów rejestrujących swoje wyroby w dwóch organizacjach międzynarodowych: JEDEC i Pro-Electron.

Tablica 1
Kod kolorowy JEDEC

Kolor	Cyfra
Czarny	0
Brązowy	1
Czerwony	2
Pomarańcz.	3
Żółty	4
Zielony	5
Niebieski	6
Fioletowy	7
Szary	8
Biały	9

Tablica 2
Kod kolorowy Pro-Electron

Szerokie paski		Wąskie paski
Pierwszy	Drugi	
AA–brązowy	Z–biały	0–czarny
BA–czerwony	Y–szary	1–brązowy
	X–czarny	2–czerwony
	W–niebieski	3–pomarańcz.
	V–zielony	4–żółty
	T–żółty	5–zielony
	S–pomarańcz.	6–niebieski
		7–fioletowy
		8–szary
		9–biały

Diody JEDEC mają oznaczenie utworzone z symbolu „1N" oraz z sekwencji cyfrowej, np. 1N4148. I te cyfry, po symbolu „1N" są kodowane za pomocą czterech kolorowych pasków (rys. str. IV okł.). Pierwszy pasek ma podwójną szerokość i jednocześnie określa stronę, po której znajduje się katoda. Kolory pasków odpowiadające poszczególnym cyfrom oznaczenia przedstawiono w tablicy 1.

Diody kodowane według systemu Pro-Electron również mają cztery paski kolorowe (rys. str. IV okł.), ale dwa pierwsze paski od strony katody, mają podwójną szerokość. Funkcje pasków kolorowych przedstawiono w tablicy 2. □

Uprzejmie informujemy Naszych Czytelników, że można zamawiać w redakcji odbitki kserograficzne wszystkich publikacji zamieszczanych w „Re".
Przy zamówieniu należy podać nr i str. „Re", w którym dany artykuł był publikowany oraz liczbę stron zamawianych odbitek kserograficznych.
Koszt jednej strony odbitki wynosi 1000 zł plus 700 zł koszt przesyłki. Cena może ulec zmianie.
Pieniądze należy wpłacić przekazem pocztowym pod adresem redakcji: Redakcja „Radioelektronik" ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa, tel. 25-29-85

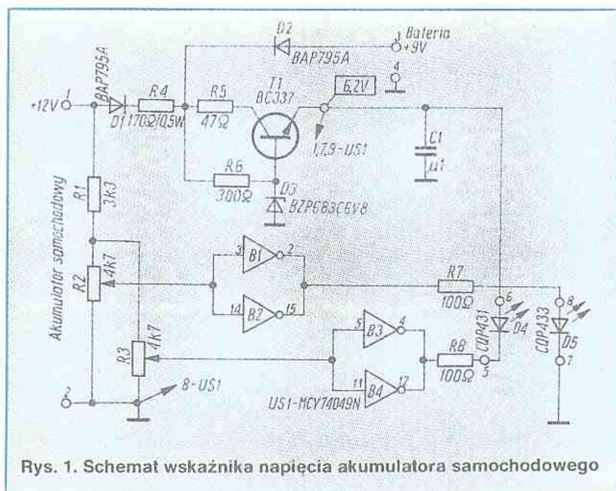
„Radioelektronika" możesz zaprenumerować z przesyłką do domu. Szczegółowe informacje zamieszczono w nr 2 '91

Samochodowy wskaźnik napięcia akumulatora

Leszek Halicki

W artykule przedstawiono opis prostego samochodowego wskaźnika napięcia akumulatora. Dzięki zastosowaniu układu scalonego CMOS — udało się do minimum zmniejszyć liczbę elementów, w tym trudno dostępnych diod Zenera. Inne korzyści wynikające z faktu zastosowania układu CMOS to niewielki pobór prądu i odporność na zakłócenia. Wskaźnik sygnalizuje, za pomocą diod świecących, napięcie akumulatora mniejsze niż 11,7 V i większe niż 14,5 V.

Na rys. 1 przedstawiono schemat układu wskaźnika. Głównym jego elementem jest układ typu CMOS — sześciokrotny inwerter mocy. W celu zwiększenia obciążalności inwerterów połączono je równolegle po dwa. Bramki B1 i B2 pracują w układzie sygnalizacji spadku napięcia poniżej 11,7 V, zaś bramki B3 i B4 w układzie wzrostu napięcia powyżej 14,5 V. Pozostałe dwie bramki nie są wykorzystane, a ich wejścia połączono na stałe z plusem napięcia zasilania. Układ CMOS jest zasilany napięciem ok. 6,2 V ze stabilizatora napięcia z tranzystorem T1. Napięcie 12 V z akumulatora samochodowego jest dołączane do wyprowadzeń 1, 2 wskaźnika.



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia akumulatora samochodowego

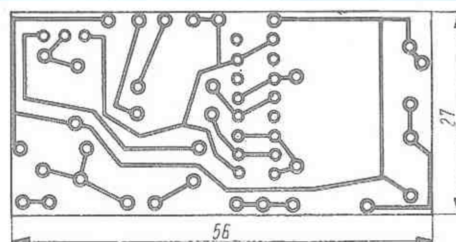
Napięcie z akumulatora, za pośrednictwem rezystorów R1 i R2, jest doprowadzane do wejść bramek B1 i B2 oraz za pośrednictwem rezystorów R1 i R3 do wejść bramek B3 i B4. Rezystory nastawne R2 i R3 służą do dokładnego ustawienia napięciowych progów przełączania bramek. Gdy napięcie akumulatora samochodowego jest mniejsze niż 11,7 V, wejścia bramek B1, B2 są w stanie niskim, a wyjścia w stanie wysokim. Zatem świeci żółta dioda D5, dołączona do tych wyjść za pomocą rezystora ograniczającego R7. Jednocześnie wejścia bramek B3, B4 są także w stanie niskim, zaś wyjścia w stanie wysokim. Jeżeli napięcie wyjściowe bramek w tym stanie jest wyższe niż 6,2 V, dioda D4, dołączona do wyjść ww. bramek za pośrednictwem rezystora ograniczającego R8, nie świeci się. Gdy napięcie akumulatora samochodowego przekroczy 11,7 V, wejścia bramek B1, B2 uzyskują stan wysoki, a wyjścia przejdą w stan niski. Dioda świecąca D5 przestanie świecić. Ponieważ wejścia bramek B3, B4 są utrzymywane nadal w stanie niskim, dioda D4 nie świeci się. Stan bramek B1÷B4 nie zmienia się w zakresie napięć od 11,7 do 14,5 V i wówczas diody D4, D5 nie świecą się. Jest to stan odpowiadający naładowanemu akumulatorowi samochodowemu, jak również wskazujący na poprawną pracę urządzenia ładującego akumulator (prądnica, alternator, regulator). Gdy napięcie akumulatora przekroczy 14,5 V, wejścia bramek B3, B4 przejdą w stan wysoki, zaś wyjścia w stan niski. Dioda świecąca D4 zostanie spolaryzowana w kierunku przewodzenia i zacznie świecić. Dioda D5 nie świeci, gdyż niskie napięcie na wyjściu bramek B1, B2, jest niewystarczające do jej zasilenia.

Wskaźnik pracuje poprawnie w zakresie napięć akumulatora od ok. 4 V. Gdy napięcie akumulatora zmaleje poniżej 4 V, obie diody nie świecą, co mniej doświadczony użytkownik samochodu może uznać za stan poprawnej pracy akumulatora. Aby zapobiec tego rodzaju pomyłkom, wprowadzono dodatkowe zasilanie tzw. buforowe z oddzielnej baterii 9 V, np. 6F22. Gdy napięcie akumulatora samochodowego będzie mniejsze niż 8,4 V, dioda rozdzielająca D2 zostanie spolaryzowana w kierunku przewodzenia, a dioda D1 w kierunku zaporowym. Zasilanie układu wskaźnika przejmuje bateria dodatkowa. W rzeczywistości istnieje pewien zakres napięć akumulatora, w którym jest włączony zarówno akumulator jak i bateria, i tak np. przy napięciu akumulatora 12 V pobór prądu z baterii zewnętrznej jest rzędu 2,7 mA, przy 15 mA prądu z akumulatora.

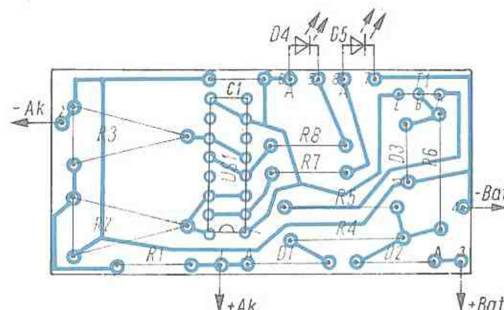
Dioda rozdzielająca D1 spełnia jeszcze jedną funkcję. Chroni układ wskaźnika przed uszkodzeniem w przypadku pomyłkowej zamiany doprowadzeń akumulatora. Połączony szeregowo z diodą D1 rezystor R4 ogranicza prąd pobierany z akumulatora przy zwarciu w układzie wskaźnika (np. przebita dioda D3), do ok. 55 mA.

Rezystory R5, R6, tranzystor T1 oraz dioda Zenera D3 tworzą układ szeregowego stabilizatora napięcia 6,2 V. W zakresie prądów pobieranych przez układ wskaźnika stabilizator zapewnia stałość napięcia zasilania 0,1 V. Kondensator C1 odsprzęga zasilanie.

Układ wskaźnika napięcia należy zmontować na płytce drukowanej z rys. 2 zgodnie ze schematem montażowym z rys. 3. Następnie trzeba uruchomić urządzenie. Do wyprowadzeń 1, 2 wskaźnika należy dołączyć zasilacz stabilizowany o napięciu wyjściowym regulowanym od 0 do 15 V. Ustawić napięcie



Rys. 2. Płytka drukowana wskaźnika napięcia



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

wyjściowe zasilacza na poziomie odpowiadającemu dolnemu progowi wskazań, tj. 11,7 V. Rezystorem nastawnym R2 spowodować, aby żółta dioda D5 przestała świecić. Ustawić napięcie zasilacza odpowiadające górnemu progowi wskazań, tj. 14,5 V. Rezystor nastawny R3 ustawić na wartość, przy której czerwona dioda D4 nie świeci.
Zastosowanie baterii dodatkowej 9 V nie jest konieczne. W przypadku rezygnacji z niej użytkownik musi się jednak liczyć z ograniczonym (od dołu) zakresem wskazań. W pewnym przypadku (opisanym powyżej) może to doprowadzić do błędnej interpretacji odczytu.
Pobór prądu przez wskaźnik przy napięciu 15 V nie przekracza 23 mA, przy 12 V — ok. 15 mA, zaś przy 8 V już tylko 1 mA. Pobór prądu z baterii dodatkowej przy napięciu ok. 13,2 V jest praktycznie niemierzalny i wzrasta wraz ze spadkiem napięcia akumulatora. Przy odłączonym akumulatorze osiąga wartość maksymalną ok. 20 mA.
Mimo, że wskaźnik jest zabezpieczony przed zwarciem w układzie, warto dołączyć go do instalacji samochodu za pomocą bezpiecznika 40 mA. Bezpiecznik należy umieścić w typowej oprawce (do nabycia w sklepach z akcesoriami samochodowymi).

LITERATURA

[1] Andresen H. Spaendingskontrol. „OZ — Tidsskrift for amator-radio" nr 7/1990

elektronika w różnych zastosowaniach



Witold Prokopowicz, Grzegorz Sobolewski

Chronokomparator do sprawdzania chodu zegarków

W artykule przedstawiono opis wykonanej praktycznie sprawdzarki do zegarków mechanicznych z zastosowaniem popularnego komputera ATARI XL/XE. Urządzenie to może być użytecznym przyrządem w warsztacie zegarmistrzowskim, podany wykaz literatury umożliwi dalsze pogłębienie wiedzy w tym zakresie.

Naprawa zegarków mechanicznych jest rzemiosłem liczącym sobie tyle lat, co ich wytwarzanie. Niewiele jest możliwości wspomożenia tej pracy nowoczesnymi środkami technicznymi. Do najbardziej rozpowszechnionych należy z pewnością chronokomparator. Idea pracy tego urządzenia, znanego większości zegarmistrzów, polega na bieżącym porównaniu częstotliwości wahań balansu badanego zegarka z wysokostabilnym wzorcem częstotliwości. Wynik tego porównania jest drukowany w formie wykresu na taśmie papierowej. Daje to możliwość pomiaru dobowej różnicy wskazań oraz wyregulowania szybkiego chodu i symetrii z dużą dokładnością w ciągu paru minut.
Oprócz regulacji zegarka, za pomocą sprawdzarki można wykryć wady i usterki mechanizmu bardzo trudne do wykrycia innymi metodami. Należą do ich uszkodzenia i niecentryczność koła wychwytowego, niewyważenie balansu, błądy pozycyjne, wady zazębienia i łożysk, namagnesowanie mechanizmu itp. Te wszystkie informacje uzyskuje się bez rozbierania zegarka. Znajdujące się obecnie w użyciu chronokomputery pochodzą z firmy TOMEL w Tomaszowie Mazowieckim. Oparte są na wzorcu kwarcowym i precyzyjnym układzie drukującym. Są to urządzenia dosyć niezawodne, jednak ich koszt, a także trudności z serwisem stwarzają ostatnio spore problemy niektórym użytkownikom. Możliwość wykonania podobnego przyrządu samemu jest jednak, na podstawie własnych doświadczeń niemal wyłącznie teoretyczna. Autorzy wykonali na własne potrzeby działający model oparty na porównaniu z krajową częstotliwością wzorcową (Warszawa I, f = 225 kHz). Problemy z układem mechanicznym spowodowały jednak rozpoczęcie prac w kierunku wykorzystania do tego celu komputera domowego ATARI 800XL.
Podstawowe bloki funkcjonalne sprawdzarki, to:
- tor mikrofonowy zamieniający odgłos uderzeń wychwytu zegarka na impulsy o stałej amplitudzie i czasie trwania,
- układ wytwarzania częstotliwości wzorcowej — generator kwarcowy, lub odbiornik częstotliwości wzorcowej,
- układ porównujący,
- układ zobrazowania wyniku pomiaru.

W sprawdzarce elektromechanicznej porównanie i zobrazowanie wyniku pomiaru odbywa się w układzie drukującym. Cylinder z odpowiednimi występami jest napędzany silnikiem synchronizowanym częstotliwością wzorcową. Kotwica drukująca pobudzana impulsami z toru mikrofonowego, współpracując z cylindrem, daje wykres w postaci szeregu punktów na taśmie papierowej.

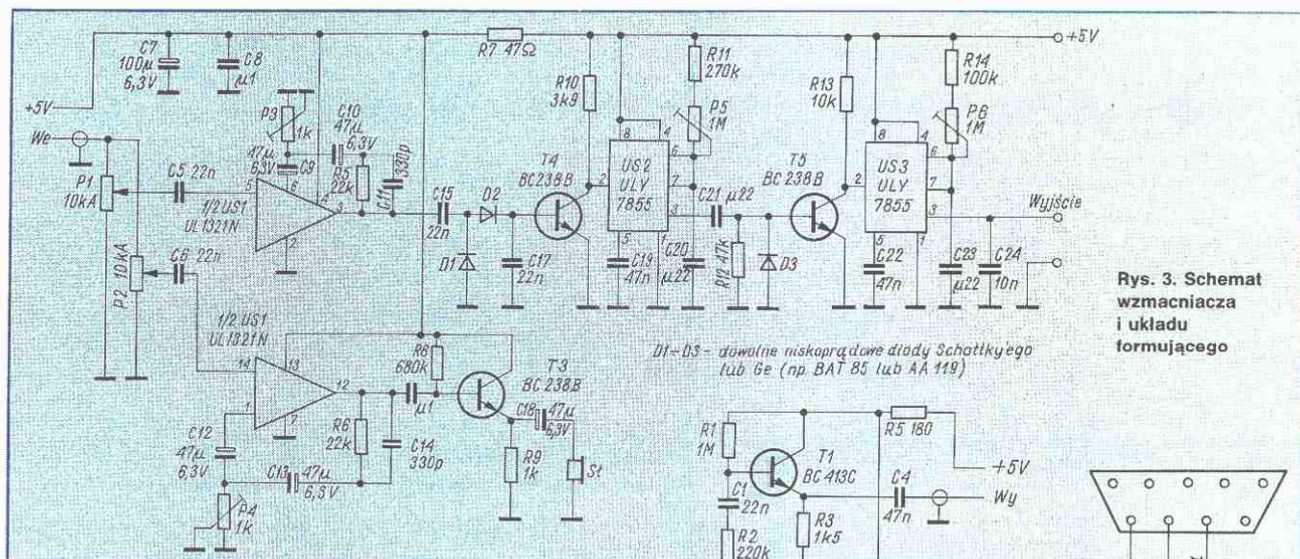
Opis konstrukcji

Jak już wspomniano, podstawowe trudności z wykonaniem chronokomparatora we własnym zakresie są powodowane przez układ mechaniczny. Komputer z odpowiednim programem może z powodzeniem realizować wszystkie funkcje sprawdzarki po przyłączeniu toru mikrofonowego. Zamiast zapisu na taśmie papierowej uzyskuje się wykres na ekranie monitora w trybie graficznym B Atari XL/XE. Program sprawdzarki napisano w języku Basic, przy czym część realizująca sam pomiar pracuje bezpośrednio w kodzie maszynowym.

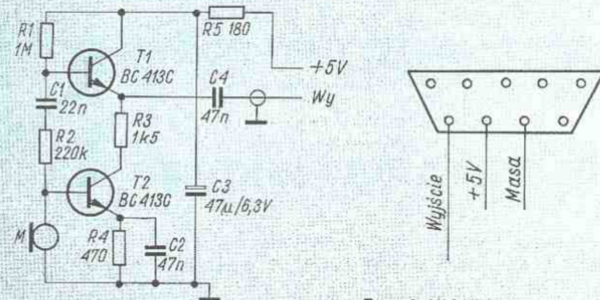
Tor mikrofonowy. Badany zegarek zostaje umieszczony w uchwycie i w ten sposób sprzężony z przetwornikiem, zamieniającym drgania mechaniczne na przebieg elektryczny. Jako przetwornik może pracować w zasadzie każdy mikrofon o dobrej czułości dla największych częstotliwości akustycznych. Ze względu na przystępną cenę i niewielkie rozmiary zastosowano mikrofon krystaliczny produkcji Zakładu Elektromechanicznego w Łodzi.
Na rys. 1 przedstawiono prosty uchwyt sprzęgający mechanizm zegarkowy z mikrofonem. Umożliwia on badanie zegarka w różnych pozycjach. W celu zapewnienia dobrej odporności na zakłócenia bezpośrednio przy mikrofonie znajduje się przedwzmacniacz (rys. 2). Jest on wykonany z tranzystorami niskoszumnymi T1 i T2 w układzie z obciążeniem dynamicznym. Układ ma małą impedancję wyjściową, co jest korzystne ze względu na połączenie kablem koncentrycznym ze wzmacniaczem zasadniczym i układem formującym (rys. 3).



Rys. 1. Szkic podstawki z uchwytem do mocowania badanych zegarków



Rys. 3. Schemat wzmacniacza i układu formującego



Rys. 2. Schemat przedwzmacniacza

Rys. 4. Układ połączeń gniazda joystick'a w ATARI

Sygnał z przedwzmacniacza jest rozdzielany na dwa tory. Jeden z nich służy do podsłuchu dźwięku odbieranego przez mikrofon (możliwość bardzo użyteczna przy diagnostyce uszkodzeń zegarków), drugi zaś przetwarza sygnał na impulsy odczytywane przez komputer.
Do wzmacniania sygnałów w obu torach wykorzystano układ scalony US1-UL1321. Na wyjściu toru podsłuchu zastosowano tranzystor T3 w układzie wtórnika emiterowego. Umożliwia on wysterowanie dowolnego typu słuchawki. Dobrze nadają się tu słuchawki miniaturowe typu SM73-3 produkcji ZWG Tonsil.
Sygnał z mikrofonu po wzmocnieniu i prostowaniu na diodach D1 i D2 jest doprowadzany do wejścia stopnia wzmacniającego i odwracającego fazę z tranzystorem T4. Do jego kolektora jest przyłączone wejście wyzwalające układu US2-ULY7855 pracującego jako przerzutnik monostabilny. Impulsy wyjściowe po zróżniczkowaniu i odwróceniu fazy na tranzystorze T5 wyzwalają wyjściowy przerzutnik monostabilny wykonany z drugim układem ULY7855. Z jego wyjścia impulsy są doprowadzane do wejścia „STRIG" komputera. Do połączenia układu z gniazdem „JOYSTIC 2" należy zastosować przewód o długości ok. 30 cm zakończony wtykiem 9-stykowym zgodnym ze standardem wejść joystick'a (rys. 4). Może to być np. typ 881 produkcji ELTRA. Ze względu na niewielki pobór mocy, układ jest zasilany z komputera.
Układ porównania z wzorcem i zobrazowania. Funkcje źródła częstotliwości wzorcowej, układu porównania oraz zobrazowania wyniku pomiaru wypełnia komputer. Popularne w kraju 8-bitowe ATARI są dosyć trudne do zastosowania w systemach wymagających bardzo dokładnego pomiaru czasu. Wynika to ze sposobu realizacji przerwań, zwłaszcza dotyczących generacji obrazu. Niedogodność tę można wyeliminować dzięki ogromnej elastyczności programowej komputera — wyłączając przerwania. W ten sposób na czas pomiaru ginie obraz na monitorze, jednak ta niedogodność wydaje się być do przyjęcia. Informacje o trwającym pomiarze komputer przekazuje generując stuki w głośniku monitora w takt tykania badanego zegarka (niezależnie od ew. odsłuchu przez słuchawkę przyłączoną do wzmacniacza).

Uruchomienie toru mikrofonowego

Przy uruchomianiu układu bezpieczniej jest korzystać z osobnego zasilacza 5 V (możliwość nieprzewidzianych zwarć w układzie i uszkodzenia komputera). Korzystanie z oscyloskopu znacznie ułatwi uruchomienie układu i usunięcie ewentualnych usterek. Układ wygodnie jest uruchomiać, mocując w uchwycie mikrofonu szczególnie „głośny" zegarek. Jeżeli prawidłowo działa przedwzmacniacz i dolna (na schemacie) połowa układu US1, w słuchawce powinien być słyszalny odgłos chodu zegarka. W położeniu w pobliżu połowy obrotu potencjometru P2 należy ustawić potencjometr P4 tak, aby uzyskać możliwie głośny i nie zniekształcony sygnał w słuchawce. Podobnie, na maksimum nie zniekształconego sygnału należy ustawić potencjometr P3. Potencjometrem P5 należy ustawić długość impulsu wyjściowego układu US2 na wartość ok. 100 ms, zaś potencjometrem P6 długość impulsu wyjściowego układu US3 na ok. 20 ms.

Eksploatacja układu

Należy włączyć wtyk układu sprawdzarki do gniazda II joystick'a. Wtyk do gniazda można wkładać TYLKO przy wyłączonym komputerze.
Po umieszczeniu zegarka w uchwycie sprzęgniętym mechanicznie z mikforonem powinien być słyszalny w słuchawce odgłos jego chodu. Należy przestrzegać zasady, aby mikrofon nie był umieszczony za blisko monitora lub słuchawki, uniknie się wtedy kłopotów z zakłóceniami i sprzężeniami. Siłę głosu reguluje się potencjometrem P2. Chcąc uzyskać wykres chodu zegarka na ekranie monitora, należy uruchomić program wczytany z dysku lub taśmy. Dalsze postępowanie dyktuje program, który jest podany w formie wydruku obok. Po rozpoczęciu pomiaru należy zwrócić uwagę, czy w głośniku monitora (lub telewizora) współpracującego z komputerem są słyszalne stuki odpowiadające tykaniu zegarka. Po wykonaniu pomiaru, co trwa ok. 25 s, na ekranie monitora pojawia się wykres, którego interpretacja nie powinna być trudna dla fachowca (w razie potrzeby znajdzie pomoc w literaturze [1] i [3]). Na podstawie wykresu program oblicza wartość dobowej różnicy wskazań i symetrię działania wychwytu.

LITERATURA

[1] Bartnik B.S., Podwapiński W.A.: Technologia mechanizmów zegarowych. Montaż, konserwacja i naprawa. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1982
[2] Praca zbiorowa: Zegarmistrzostwo, cz. 6 Niepokalanów 1956
[3] Mrugalski Z.: Mechanizmy zegarowe. WNT Warszawa 1956
[4] Praca zbiorowa: De Re Atari... .USA, 1981
[5] Zientara W.: Mapa pamięci Atari XL/XE. Podstawowe procedury systemu operacyjnego. SOETO, Warszawa 1988

□

```
1 REM ------- PROGRAM OBSLUGI --------
2 REM ----- CHRONOKOMPARATORA -------
3 REM (c) W.Prokopowicz, G.Sobolewski
4 REM ------ Bialystok 1989 ---------
5 REM --------------------------------
6 DIM A$(2),X(128),Y(128),B(128),N$(9)
7 FOR N=0 TO 101
8   READ B
9   POKE 20000+N,B
10 NEXT N
11 GRAPHICS 0:POKE 710,0:POSITION 9,5
12 ? "szybkosc      nacisnij"
13 ? "        zegarka":?
14 ? "         14400      -     1":?
15 ? "         18000      -     2":?
16 ? "         19800      -     3":?
17 ? "         21600      -     4":?
18 CLOSE #2:OPEN #2,4,0,"K:"
19 GET #2,CO:CO=CO-48:IF CO<1 OR CO>4 THEN 18
20 IF CO=1 THEN WWW=127.44
21 IF CO=2 THEN WWW=101.9488
22 IF CO=3 THEN WWW=92.679
23 IF CO=4 THEN WWW=84.952
24 REM ---- LICZY SIE 128 OKRESOW ----
25 TRAP 61
26 A=USR(20000)
27 GRAPHICS 8:COLOR 5
28 FOR N=0 TO 255 STEP 2
29   D=(PEEK(19000+N)+256*PEEK(19001+N))
30   B((N+2)/2)=D
31 NEXT N
32 REM --- WYKRES ----
33 FOR N=1 TO 128 STEP 2:PLOT 50,N:PLOT 250,N:NEXT N
34 FOR N=1 TO 128 STEP 15:PLOT 51,N:PLOT 249,N:NEXT N
35 F=1:E=150
36 FOR N=1 TO 128
37   PLOT E,F
38   E=E+B(N)/WWW:IF E>250 THEN E=E-200
39   F=F+1
40   IF E>250 THEN E=E-200:GOTO 39
41   X(N)=F:Y(N)=E
42 NEXT N
43 AA=0:BB=0:CC=0:DD=0
44 REM ---- ILE SPIESZY ----
45 FOR F=1 TO 128
46   AA=AA+X(F):BB=BB+Y(F):CC=CC+X(F)*X(F):DD=DD+Y(F)*X(F)
47 NEXT F
48 WW=128*CC-AA*AA:SS=(128*DD-AA*BB)/WW
49 CO=ABS(INT(SS*432)):N$=" SEK/DOBE"
50 PRINT
51 IF SS<0 THEN ? "+";CO;N$
52 IF SS>0 THEN ? "-";CO;N$
53 REM -------   ASYMETRIA  --------
54 ASL=0:ASP=0
55 FOR N=1 TO 128 STEP 2
56   ASL=ASL+Y(N):NEXT N
57 FOR N=2 TO 128 STEP 2
58   ASP=ASP+Y(N):NEXT N
59 ASM=INT(ABS(ASP/64-ASL/64))
60 ? "ASYMETRIA----";ASM
61 ? "  14400--1 18000--2 19800--3 21600--4"
62 GOTO 19
63 DATA 169, 000, 141, 014, 212, 141, 000, 212, 141, 242,
006, 173, 017, 208, 240, 251, 173, 017, 208, 208
64 DATA 251, 169, 000, 141, 240, 006, 141, 241, 006, 238,
240, 006, 208, 003, 238, 241, 006, 173, 017, 208
65 DATA 240, 243, 238, 240, 006, 208, 003, 238, 241, 006,
173, 017, 208, 208, 243, 169, 031, 141, 001, 210
66 DATA 174, 242, 006, 173, 240, 006, 157, 056, 074, 173,
241, 006, 232, 157, 056, 074, 224, 255, 240, 012
67 DATA 232, 142, 242, 006, 169, 016, 141, 001, 210, 076,
053, 078, 169, 255, 141, 014, 212, 141, 000, 212
68 DATA 104,096,080
```

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

PODRĘCZNIK METROLOGII. Wydawca — P.H. Sydenham. Tom I — Podstawy teoretyczne, tom II — Podstawy **praktyczne. Wydawnictwa** Komunikacji i Łączności, Warszawa, tom I **— 1988, tom II — 1990. Wyd. I. Nakład 4650 egz.**

Systemy pomiarowe istniały od zarania dziejów, a w miarę rozwoju cywilizacji pomiar stał się podstawową metodą naukowego poznania świata umożliwiającą jego empiryczny opis. Galileusz wyraził tę myśl w swoin programowym haśle: ,,Policz to, co można policzyć, zmierz to, co można zmierzyć, a to co jest niemierzalne uczyń mierzalnym". Mimo, że pomiar jest tak ważną operacją w procesie poznawania świata, to człowiek dopiero od niedawna podejmuje próby zrozumienia istoty pomiaru i wyrażenia jej za pomocą modelu matematycznego. Stało się oczywistym, że istnieją pewne ogólne zasady obowiązujące wszystkie systemy pomiarowe, niezależnie od ich zastosowań. Opis tych podstaw jest celem ,,Podręcznika metrologii", którego tłumaczenia dokonały Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

Podręcznik jest obszerną (blisko 1500 stron), dwutomową pracą zbiorową napisaną przez specjalistów w skali światowej. Tematyka książki jest niezwykle bogata. Tom I obejmuje wiadomości teoretyczne, m.in. teorię i filozofię pomiaru, omówienie modeli systemów pomiarowych oraz etalonów i norm w miernictwie. Szeroko potraktowano zagadnienia sygnałów i systemów w dziedzinie czasu i częstotliwości, a także błędów pomiaru i estymacji parametrów. Kilka rozdziałów poświęcono filtracji i przetwarzaniu sygnałów cyfrowych i analogowych oraz związanemu z tym problemowi poprawy stosunku sygnału do szumu. W tym tomie można też znaleźć informacje na temat rozpoznawania obrazów oraz transmisji danych.

Drugi tom obejmuje najbardziej praktyczne problemy metrologii. Omówiono w nim różne rodzaje przetworników pomiarowych — przetworniki przemieszczenia, przepływu, temperatury oraz przetworniki w analizie chemicznej. Oddzielne rozdziały poświęcono mechanice, elektryce i elektronice w aparaturze pomiarowej, projektowaniu i wytwarzaniu aparatury oraz zarządzaniu systemami pomiarowymi. Polskie wydanie uzupełniono dodatkowym rozdziałem, napisanym przez prof. dr A. Sowińskiego, zawierającym podstawowe informacje o systemach pomiarowych, a przede wszystkim o ich automatyzacji i funkcji mikroprocesorów i komputerów.

,,Podręcznik metrologii" jest pierwszą w języku polskim tak obszerną monografią poświęconą podstawowym zagadnieniom miernictwa. Trzeba docenić znaczny wysiłek włożony przez Wydawnictwa i zespół tłumaczy pod kierunkiem redaktora naukowego — prof. dr J. Dudziewicza w przygotowanie polskiego wydania tej książki. Podręcznik jest przeznaczony dla wszystkich zainteresowanych zagadnieniami metrologii zatrudnionych zarówno w placówkach naukowych, jak i w przemyśle, a szczególnie dla inżynierów elektryków, mechaników i automatyków.

M.N.

Z kraju i ze świata

■ **Elektroniczne instrumenty dla młodzieży** są oferowane przez wielu producentów. Dzięki swym walorom muzycznym i brzmieniowym oraz niskiej cenie przyczynią się niewątpliwie do upowszechnienia muzykowania wśród młodzieży. Do tej grupy klawiszowych instrumentów należą m.in.: firmy Casio (typy — Sa-1, SA-10, SA-20); firmy Yamaha (PSS-30, PSS-130). Są to instrumenty o 32 klawiszach, zasilane z baterii lub dodatkowego zasilacza sieciowego. Wszystkie instrumenty mają wyjście słuchawkowe i wyjście do sterowania zewnętrznego wzmacniacza mocy. Instrumenty firmy Casio mają wbudowany mały głośnik. Masa instrumentu wynosi, zależnie od typu, od 0,4 do 1,5 kg.

Przedsiębiorstwo zastosowań informatyki

meditronik

Oferuje:
w ilościach hurtowych:

— Stabilizatory MC78.., MC79.. — 2300 zł (przy 10 000 szt.)
— BC237/307/547/557 — 380 zł (przy 10 000 szt.), 370 zł (przy 20 000 szt.)
— Układy melodyjkowe UM66T — 5200 zł (przy 1000 szt.)
— Wyświetlacze LCD3902 — 3,5 cyfry — 49 400 zł (przy 50 szt.)
— Katalogi UMC, SAMSUNG, MOTOROLA, INTEL, NEC, TI, SGS, NATIONAL, ECA 50–600 tys. zł
— złącza SL 15HD (do SAT) — 21 000 zł
— 6264 (przy 100 szt.) — 21 900 zł
— 6116 (przy 200 szt.) — 12 000 zł
— 62256 (przy 200 szt.) — 47 400 zł
— 41256–100 (przy 1000 szt.) — 24 900 zł
— 2716 — 28 000 zł
— 27C512–150 (przy 100 szt.) — 58 900 zł
— ICL7106 (przy 100 szt.) — 30 000 zł
— SRAM 6116, 6164–25nS — 35 300 zł — 97 200 zł
— 1N4148 (przy 10 000 szt.) — 120 zł
— Seria C4000 — od 1 800 zł
— 27C64–200 (przy 50 szt.) — 25 400 zł
— 511000 (przy 36 szt.) — 90 000 zł
— CNY17 (przy 2500 szt.) — 4 200 zł
— TIP122 (przy 1000 szt.) — 4 500 zł
— TIP127 (przy 1000 szt. — 5 000 zł
— LEDO3 (przy 50 000 szt.) — 500 zł
— LEDO5 (przy 50 000 szt. — 500 zł
— Potencjometry precyzyjne 19 mm (przy 100 szt.) — 5 800 zł

Ceny na dzień 20.09.90 r. Przy ilościach mniejszych niż w nawiasach ceny mogą być wyższe.

Nasz adres: **00-194 Warszawa, ul. Dzika 4 tel. (02) 635-22-64; fax (02) 635-21-95; tlx 816075 medi pl** RO/0044/90

Dekoder PAL typu UMD-2014 (2)

inż. Jan Prus

2. Odbiornik Neptun-501

2.1. Wykonać zmiany w module dekodera SECAM UMD-2001 zgodnie z p. 1.1.

2.2. Zmiany w module luminancji UMW-2001

— Wymontować diodę D401 i tranzystor T401, między punkty emiter-kolektor tranzystora T401 na płytce wlutować zworę,
— W miejsce rezystora R433 (3k3) wmontować rezystor 270 Ω 10%.
— Kolektor tranzystora T407 połączyć przewodem z wyprowadzeniem 8 złącza modułu.

2.3. Zmiany na płycie bazowej

— Połączyć styk 8 modułu UMW-2001 ze stykiem 8 modułu UMD-2001 od strony mozaiki płyty bazowej.

2.4. Miejsca lutowania przewodów wiązki modułu UMD-2014 i przewodów K1, K2, K3 do modułu dekodera SECAM UMD-2000

— Wykonać zgodnie z p. 1.3, z wyjątkiem przewodu „SC" z k13 wtyku G350, który należy przylutować do k8 złącza modułu UMD-2000 po uprzednim odcięciu k8 od masy.

3. Odbiornik Elektron-C280D (-282, -380, -382)

W odbiornikach tych stosuje się moduły dekodera SECAM typu SMC, SMC-2 oraz moduły chrominancji MC-2, MC-3. W części odbiorników jest stosowany połączony tor sygnałowy MC-31.

3.1. Zmiany w modułach dekodera SECAM SMC, SMC-2

— Przeciąć ścieżki do wyprowadzeń 1 i 2 modułów.
— Wymontować: C13 i R11 w SMC, C9 i R8 w SMC-2.
— Wymontować: L5, R15, R17 w SMC, wlutować zworę między punkt lutowania suwaka potencjometru R17 a wyjście linii opóźniającej.
— Wymontować: L4 i R12 w SMC-2.

3.2. Zmiany w modułach chrominancji MC-2 i MC-3

— Wymontować diodę VD1 w MC-2 lub VD3 w MC-3.
— Wymontować tranzystor VT2 w MC-2 lub VT1 w MC-3, a w miejsce ich złącza kolektor-emiter wlutować zworę.

3.3. Zmiany w torze sygnałowym MC-31

— Przeciąć ścieżki prowadzące sygnały różnicowe przed kondensatorami C32 i C33, a w pobliżu punktów pomiarowych X16N i X17N.
— Wymontować elementy C4, R4, L2, R2, C28, C37 oraz tranzystory VT6 i VT5.
— W miejsce złącza kolektor-emiter tranzystora VT6 wlutować zworę.
— W miejsce kondensatora C37 wlutować kondensator KCP-20pf-160 V.
— Wylutować rezystor R6, a między k7 i k5 układu scalonego D1 przylutować rezystor 1kΩ10%.

Z modułu UMD-2014 należy usunąć elementy: T350, T351, R361, R362, R367, R365, R369, R366, R368, R364, a także połączyć przewodem następujące punkty:
— k1 układu U350 z punktem lutowania R366 od strony k8 złącza W350,
— k2 układu U350 z punktem lutowania R368 od strony k9 złącza W350.

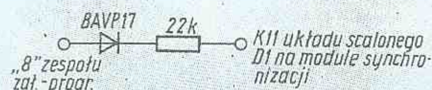
3.4. Miejsca lutowania przewodów wiązki modułu UMD-2014

(końcówki wtyku G350) i przewodów K1, K2, K3 w modułach CMC, SMC-2 i MC-31 (ZM — końcówka złącza modułu, M — końcówka modułu).

Przed przylutowaniem przewodów K1, K2, K3 zamocować mechanicznie moduł UMD-2014 do górnej krawędzi modułu SMC (SMC-2). Polega to na przylutowaniu końców zwór Z355÷Z357 do oczyszczonych z farby pól miedzi stanowiących masę modułu SMC (SMC-2) przy jego górnej krawędzi.

3.5. Zmiana stałej czasu synchronizacji

Między punktem „8" na zespole załączająco-programującym a punktem lutowniczym „E" na płycie głównej A1 położonym z prawej strony złącza X2 (A9) wlutować 44 cm przewodu w izolacji.
Wlutować zworę między punkty „И" oraz „И" na płycie A1.
Wlutować między punkty „М" oraz „М" na płycie A1 diodę BAVP17 anodą od strony zwory „И" „И", a także rezystor 22 kΩ 10%.
Wlutować zworę na module synchronizacji A1.4 w miejsce oznaczone R22, jeżeli jej tam nie ma. W rezultacie powyższych czynności powinno zaistnieć połączenie jak na rys. 3.



Rys. 3. Połączenie zespołu załączająco-programującego z modułem synchronizacji odbiornika Elektron C-280D i pochodnych

4. Odbiornik „Elektronika C-431, C-432"

4.1. Zmiany w module chrominancji BC-10

— Przeciąć ścieżki przed kondensatorami C53, C55 od strony suwaków potencjometrów R70, R74.
— Wylutować elementy R34, C22.
— Wylutować elementy L6, R90, R43 i wlutować zworę w punkty lutowania suwaka potencjometru R43 i jego końcówki połączonej z wyjściem linii opóźniającej.
— Odciąć ścieżki łączące k8 układu D1 (MCA640) z k6 układu D2 (MCA660), a między k8 układu D1 i k14 układu D1 wlutować od strony mozaiki rezystor 4,7 kΩ.

UMD-2014	SMC	SMC-2	MC-31
„Video" k1	k9 ZM	k9 ZM	k8 M
„+12 V" k3	k8 ZM	k8 ZM	k2 M
„masa" k12	k3 ZM	k3 ZM	k4, k5, M
„SC" k13	k5 ZM	k5 ZM	k3 M
„H" k14 usunąć przewód	—	—	—
„V" k15	k6 ZM	k6 ZM	k7 M
„B" k5	punkt lutowania suwaka R31	punkt lutowania suwaka potencjometru R20	k13 układu D1
„R" k6	punkt lutowania suwaka R30	punkt lutowania suwaka potencjometru R19	punkt lutowania suwaka potencjometru R90
„R-Y" k8	k1 ZM	k1 ZM	punkt lutowania C32 od strony cięcia
„B-Y" k9	k2 ZM	k2 ZM	punkt lutowania C33 od strony cięcia
„WK" k10	k4 ZM	k4 ZM	k7 układu D1
K1	punkt lutowania C13 od strony k15 układu D1	punkt ludowania C9 od strony k15 układu D1	punkt lutowania C4 od strony k25 układu D1 (TDA3520)
K2	punkt lutowania R11 od strony wejścia linii opóźniającej	punkt lutowania R8 od strony wejścia linii opóźniającej	punkt lutowania R4 od strony wejścia linii opóźniającej
K3	punkt lutowania L5 lub R 15 od strony wyjścia linii opóźniającej	punkt lutowania L4 lub R12 od strony wyjścia linii opóźniającej	punkt lutowania L2 lub R2 od strony wyjścia linii opóźniającej

— Wylutować tranzystor VT10 i rezystor R88 między punkt lutowania bazy VT10 a k3 układu D4 (MCA650), wlutować od strony mozaiki diodę BAVP17 z katodą połączoną z k3 układu D4.

4.2. Moduł odchylania pionowego i synchronizacji BKR-10

— W miejsce rezystora R3 wlutować zworę.

4.3. Miejsca lutowania przewodów wiązki modułu UMD-2014 (końcówki wtyku G350) i przewodów K1, K2, K3 do bloku chrominancji BC-10

— „video" k1 k1 złącza XS1
— „+12 V" k3 k4 złącza XS1
— „masa" k12 k2 złącza XS1
— „SC" k13 k5 złącza XS1
— „H" k14 przewód wylutować
— „V" k15 k6 złącza XS1
— „B" k5 w punkcie lutowania suwaka potencjometru R74
— „R" k6 w punkcie lutowania suwaka potencjometru R70
— „R-Y" k8 w punkcie lutowania kondensatora C53 od strony cięcia
— „B-Y" k9 punkt lutowania kondensatora C55 od strony cięcia
K1 — punkt lutowania rezystora R34 od strony k15 układu D1 (MCA640)
K2 — punkt lutowania kondensatora C22 od strony wejścia linii opóźniającej
K3 — punkt lutowania L6 lub R90 od strony wyjścia linii opóźniającej

Przed wlutowaniem przewodów K1, K2, K3 należy je przedłużyć o ok. 7 cm i mechnicznie zamocować moduł UMD-2014 na górnej krawędzi modułu BC-10 przez przylutowanie końców zwór Z356÷Z357 do oczyszczonych z farby pól miedzianych stanowiących masę modułu BC-10 przy jego górnej krawędzi (przy wzmacniaczach RGB). Powierzchnia modułu UMD-2014 powinna być ustawiona pod kątem prostym do powierzchni modułu BC-10 od strony mozaiki. Od strony mozaiki modułu UMD-2014 do punktów lutowania kondensatora C361 przylutować kondensator elektrolityczny 470 μF 16 V, układając go równolegle do mozaiki modułu.

5. Odbiorniki Helios TC-500, TC-400 i TC-700

5.1. Zmiany w module MD-2021

— Przeciąć ścieżki sygnałów różnicowych w pobliżu dodatnich biegunów kondensatorów C598, C597.
— Wylutować elementy C567, R673, C597, D553.
— Wylutować elementy R574, C569, L555 i w miejsce C569-240 pF wlutować kondensator KFPf 10 nF/25 V.
— Wylutować zworę M570.
— Wylutować tranzystor T550 i w miejsce przejścia kolektor-emiter wlutować zworę.

5.2. Miejsca lutowania przewodów wiązki modułu UMD-2014 (końcówki wtyku G350) i przewodów K1, K2, K3 do modułu MD-2021

— „video" k1 — k13 złącza modułu
— „+12 V" k3 — k8 złącza modułu
— „masa" k12 — k14 złącza modułu
— „SC" k13 — k11 złącza modułu
— „H" k14 — przewód wylutować
— „V" k15 — kolektor tranzystora T652 w bloku odchylania B02030
— punkt lutowania rezystora R595 w bloku MD-2021 od strony wylutowanego mostka M570
— „B" k5 — przewód przelutować do k4
— punkt lutowania kondensatora C590 od strony cięcia
— „R" k6 — przewód przelutować do k7
— punkt lutowania kondensatora C586 od strony cięcia
— „R-Y" k8 — plus kondensatora C598
— „B-Y" k9 — plus kondensatora C597
— „WK" k10 — katoda diody D553 (po jej usunięciu)
— K1 — punkt pomiarowy P553
— K2 — punkt lutowania rezystorów R573 lub R576 od strony wejścia linii opóźniającej
— K3 — punkt lutowania rezystora R574 od strony wyjścia linii opóźniającej

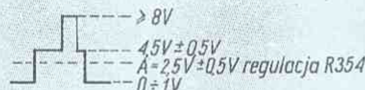
Przed lutowaniem przewodów K1, K2, K3 zamocować mechanicznie moduł UMD-2014 na górnej krawędzi modułu MD-2021, przylutowując końce zwór Z355÷Z357 do oczyszczonych z farby pól masy modułu MD-2021 przy jego górnej krawędzi.

6. Strojenie modułu UMD-2014

Strojenie wymaga użycia oscyloskopu jednokanałowego o pasmie przynajmniej 10 MHz, czułości 10 mV/działkę i wyposażonego w sondę 1:10 o rezystancji wejściowej większej od 10 MΩ, a także generatora SECAM/PAL, dającego pasy kolorowe 100/0/75/0 przy głębokości modulacji w.cz. 90%.

6.1. Regulacja impulsu „ssc"

Sondę oscyloskopu dołączyć do punktu TP351, impuls „ssc" powinien być zgodny z rys. 4. Poziom A ustawić potencjometrem R354 na 2÷3 V.
W OTVC Neptun 501 i 505 najwyższa, wąska część impulsu „ssc" powinna być położona względem sygnału wizyjnego



Rys. 4. Kształt impulsu ssc w punkcie pomiarowym TP351

tak, aby jej początek występował tuż za impulsem synchronizacji w sygnale wizyjnym. W odbiorniku Neptun 501 położenie impulsu „ssc" reguluje się potencjometrem R428 w module UMW-2001, w odbiorniku Neptun 505 — potencjometrem R417 w module UMD-2021.

6.2. Regulacja generatora podnośnej

Do wejścia antenowego odbiornika doprowadzić sygnał pionowych pasów kolorowych PAL. Zewrzeć punkt pomiarowy TP350. Trymerem C356 stroić generator podnośnej na jak najstabilniejszy obraz (najszersze pasy) na ekranie.

6.3. Regulacja dopasowania linii opóźniającej

Do wejścia antenowego doprowadzić sygnał pionowych pasów kolorowych PAL. Filtrem dopasowującym linię opóźniającą od strony wejścia w torze dekodera SECAM stroić na minimum liniowej struktury obrazu na ekranie cewką:
Neptun 501 — L353 Neptun 505 — F353
Elektron C-280D — cewka L3 w dekoderze SMC lub L3 w SMC-2
cewka L1 w torze MC-31
Elektronika C-432 — cewka L5 w bloku BC-10
Helios — L554
Po uzyskaniu optymalnego zestrojenia dopasowania linii powtórzyć regulację regulując potencjometrem nastawnym R360 na module dekodera PAL UMD-2014.

6.4. Regulacja amplitud wyjściowych sygnałów różnicowych R-Y, B-Y

Obserwować na oscyloskopie w punktach pomiarowych TP352 (R-Y) i TP353 (B-Y), doprowadzając do wejścia antenowego sygnał pionowych pasów kolorowych SECAM. Zmierzyć

Elementy regulacyjne strojenia wg p. 6.5

Odbiornik	Punkt przyłączenia sondy oscyloskopu	Element strojeniowy
Neptun 501	TP401	L401, L402
Neptun 505	TP401	F401, F402
Elektron C280D	Moduł MC-2 — X16N	L1
i pochodne	Moduł MC-3 — XN1	L2, L3
	Tor MC-31 — X12N	L6
Elektronika C-431 C-432	X4	L1
Helios	P555	L552, L553

amplitudy sygnałów R-Y, B-Y, po czym podać sygnał pasów kolorowych PAL. Potencjometrami R361 (amplituda R-Y) i R367 (amplituda B-Y) ustawić amplitudy takie, jakie zmierzono dla sygnału SECAM.

6.5. Strojenie eliminatora chrominancji w torze luminancji

Do wejścia odbiornika podać sygnał pionowych pasów kolorowych PAL, a sondę oscyloskopu dołączyć do punktu pomiarowego zgodnie z tablicą. Elementami wg tej tablicy stroić na minimum podnośnej chrominancji w sygnale luminancji. □

różne



Komputery na stacjach benzynowych

Podczas, gdy u nas nieśmiało otwiera się nieliczne samoobsługowe stacje benzynowe, nasi południowi sąsiedzi oferują już całkowicie zautomatyzowane stacje paliw. Zakłady ZVS — Adamovske Strojirny — produkują dwa rodzaje zautomatyzowanych stacji: NEKA — przeznaczone dla dużych baz transportowych i SOA — automatyczne dystrybutory paliw.

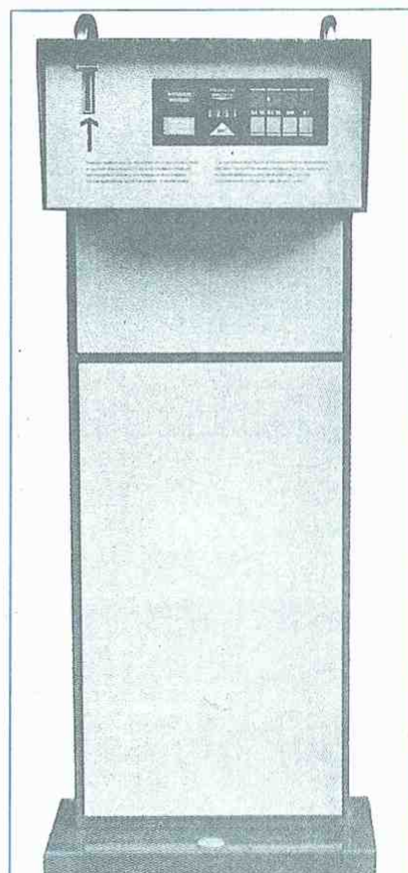
System NEKA jest przeznaczony do zautomatyzowanego wydawania paliw oraz przygotowywania dokumentacji związanej z gospodarką tymi paliwami. Można obsługiwać w tym systemie do 4000 pojazdów, a więc instalować tego rodzaju stacje np. w dużych zajezdniach autobusowych. Podstawowy zespół obejmuje od 1 do 8 dystrybutorów, ale może być zwiększony aż do 32 stanowisk tankowania.

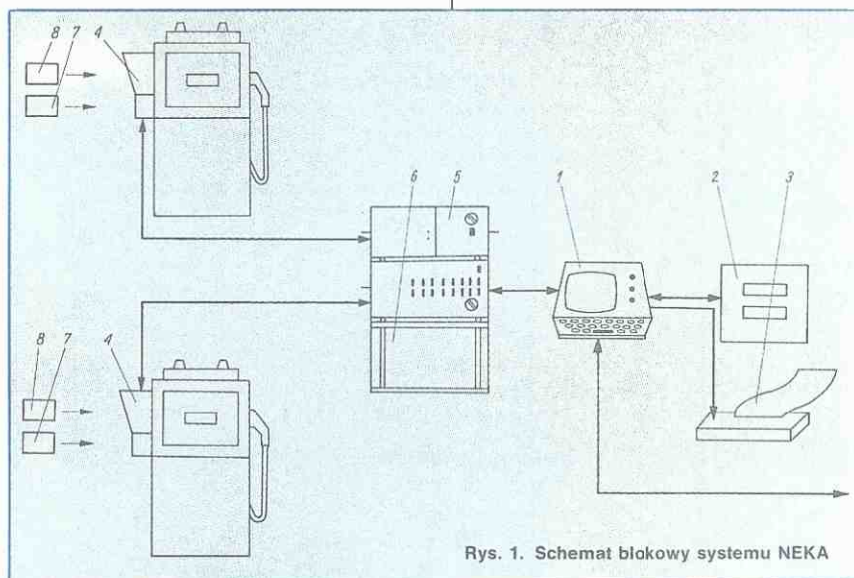
Schemat blokowy systemu NEKA przedstawiono na rys. 1. Pracą całości kieruje komputer 1, do którego są dołączone stacja dysków 2 i drukarka 3. Przy każdym dystrybutorze znajduje się pulpit 4, w skład którego wchodzi czytnik kart identyfikacyjnych i klawiatura. Wydzieloną jednostkę tworzą: koncentrator danych 5 i zasilacz 6. Pulpit sterujący jest wyposażony w jednoukładowy mikroprocesor kierujący pracą tego zespołu. Umożliwia on kontrolę kart identyfikacyjnych kierowcy i pojazdu, sprawdzenie hasła pozwalającego na uruchomienie dystrybutora, zaprogramowanie ilości pobieranego paliwa i wreszcie przesłanie danych do centralnego komputera. Pulpit jest wyposażony ponadto:

- w urządzenia sygnalizacji świetlnej i akustycznej oraz
- w urządzenie klimatyzacyjne, zapewniające utrzymanie odpowiedniej tempe-



Rys. 2. Wygląd pulpitu sterowniczego


Rys. 3. Centralka bezobsługowej stacji benzynowej



Rys. 1. Schemat blokowy systemu NEKA

ratury w jego wnętrzu, niezbędne w zimie przy ujemnych temperaturach.
Karty identyfikacyjne 7 i 8, oddzielne dla kierowcy i samochodu, mają wygląd podobny do zwykłych przepustek jakimi dysponują pracownicy przedsiębiorstwa. Kod identyfikacyjny jest niewidoczny, a sama karta identyfikacyjna jest zamknięta w hermetycznej oprawce z przezroczystego tworzywa sztucznego.
Kierowca w celu pobrania paliwa musi włożyć do szczeliny pulpitu sterującego (rys. 2), umieszczonego na dystrybutorze, najpierw jedną kartę identyfikacyjną, a potem drugą. Następnie podaje za pomocą klawiatury czterocyfrowe hasło, po czym może zaprogramować ilość paliwa i przystąpić do jego pobierania z dystrybutora. Poszczególne operacje są sygnalizowane przez lampy kontrolne umieszczone w pulpicie pod szczeliną czytnika kart identyfikacyjnych oraz za pomocą sygnałów akustycznych. Pracą całego systemu NEKA kieruje ośmiobitowy komputer. Współpracująca z nim drukarka umożliwia przygotowywanie bieżących raportów o pracy dystrybutorów paliw. Raporty zawierają dane pojazdów, kierowców oraz ilość i rodzaj pobranego paliwa. Informacje o pracy systemu, utrwalane na dyskach, są następnie przekazywane do centralnej stacji przetwarzania danych całego przedsiębiorstwa. Automatyczny dystrybutor paliwa SOA zainteresuje przede wszystkim tych kierowców, którzy mają przykre wspomnienia związane z nieczynnymi, np. w nocy lub w święta stacjami benzynowymi i kończącym się paliwem w zbiorniku samochodu. Stacje benzynowe bez obsługi są rozpowszechnione na Zachodzie i miejmy nadzieję, że pojawią się i u nas, skoro produkuje je już Czechosłowacja.
Automatyczne zestawy SOA składają się z „centralki" (rys. 3) oraz jednego do czterech dystrybutorów typu samoobsługowego. Pracą stacji kieruje sterownik mikroprocesorowy.
W celu pobrania paliwa kierowca wkłada do szczeliny w pulpicie „centralki" kartonowy żeton, po czym może pobrać paliwo z dystrybutora. Na żetonie są zakodowane informacje o ilości oraz rodzaju paliwa, a także data ważności żetonu. Naturalnie sposób kodowania jest „odporny" na fałszowanie danych. Żetony na określony rodzaj i ilość paliwa nabywa się, oczywiście zawczasu, w wyznaczonych punktach sprzedaży.
Jak wspomniano, jedna centralka może sterować kilkoma dystrybutorami, co umożliwia budowę bezobsługowych stacji wydających np.: dwa rodzaje etyliny, benzynę bezołowiową i olej napędowy.

„J.J." □

Do i od Redakcji



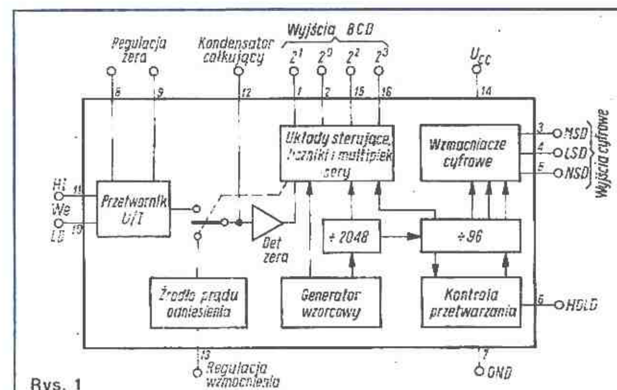
W odpowiedzi na list Pana R. Berczyńskiego ze Stargardu Szcz. oraz w przekonaniu, że zainteresuje to innych czytelników, przedstawiamy informację o układzie scalonym CA3162E.
Pod oznaczeniem CA3162E firma RCA produkuje trzycyfrowy przetwornik analogowo-cyfrowy. Zastosowano w nim metodę przetwarzania integracyjnego z podwójnym całkowaniem. Informacja jest wyświetlana na wskaźnikach 7-segmentowych w systemie multipleksowania.
A oto parametry elektryczne układu.

Napięcie zasilania:	5 V ± 10%
Prąd zasilania:	⩽17 mA
Impedancja wejściowa:	100 MΩ
Wejściowy prąd polaryzacji:	80 nA
Szybkość przetwarzania:	
— tryb wolny (wprowadzenie 6 — masa lub nie podłączone)	4 Hz
— tryb szybki (U_6 = 5 V)	96 Hz
Napięcie pamiętania (wprowadzenie 6):	0,8 ÷ 1,6 V
Prąd wyjść BCD ($U_o \leqslant$ 0.5 V):	1,6 (⩾0,4) mA
Prąd wyjść cyfrowych ($U_o \leqslant$ 0.5 V):	2,5 (⩾1.6) mA

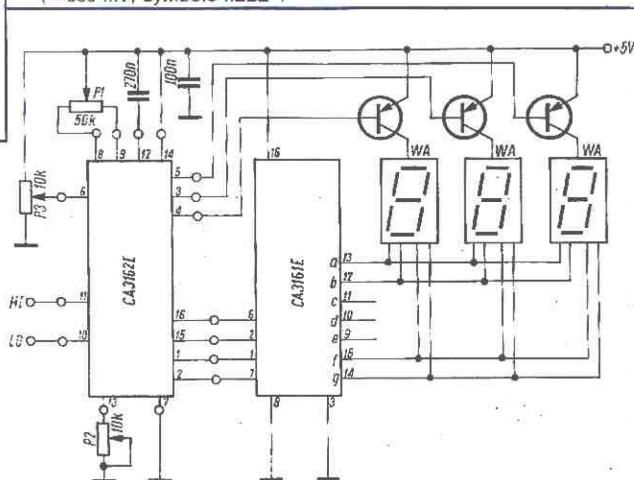
Współczynnik temperatury:

— zera (U_i = 0)	10 μV/°C
— przetwarzania (U_i = 900 mV)	0,005%/°C

— Schemat blokowy układu CA3162E przedstawiono na rys. 1, a zalecany przez producenta schemat woltomierza z tym układem na rys. 2. Woltomierzem można zmierzyć napięcie stałe z zakresu −99 ÷ +999 mV. Potencjometrem P1 reguluje się wskazanie zera, a potencjometrem P2 — wskazanie dla górnego zakresu napięcia dodatniego. Pot..cjometr P3 służy do ustalania trybu pracy:
U_6 = masa lub nie podłączone — wolne przetwarzanie
U_6 = 5 V — szybkie przetwarzanie
U_6 = 0,8 ÷ 1,6 V — „pamiętanie" ostatnio przetworzonej wartości.
Po przekroczeniu zakresu napięć ujemnych (−99 mV) są wyświetlane symbole „---", a po przekroczeniu zakresu napięć dodatnich (+999 mV) symbole „EEE".



Rys. 1



Rys. 2

Nadesłane do redakcji

URZĄDZENIA ELEKTRONOWIĄZKOWE — H. Szymański, K. Friedel, W. Słówko. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990. Wyd. I. nakład 1700 egz., str. 350, cena zł 14 300.
W książce omówiono całokształt zagadnień związanych z budową podstawowych elementów składowych urządzeń wykorzystujących wiązkę elektronową. Przedstawiono także konstrukcje oraz zakres zastosowania poszczególnych rodzajów takich urządzeń.
Książka ta jest książką pomocniczą, przeznaczoną dla studentów specjalności technologia elektronowa. Może być również przydatna dla inżynierów zajmujących się konstrukcją i eksploatacją urządzeń elektronowiązkowych.

U w a g a!

Redakcja poszukuje przedsiębiorczych ludzi w całym kraju, szczególnie właścicieli sklepów radiotechnicznych i elektronicznych.

Proponujemy bardzo dobre warunki finansowe wszystkim, którzy chcą się podjąć sprzedaży „Radioelektronika".
Szczegółowych informacji udziela redakcja.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

POMIARY PRZYRZĄDÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH — I. Kołodziejski, L. Spiralski, E. Stolarski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1990. Wyd. I, nakład 5000 egz., str. 707.

Ukazała się poważna pozycja z obszaru miernictwa elektronicznego. Jest to w znacznym stopniu rozszerzone i unowocześnione opracowanie z 1984 r. o zmienionym tytule (poprzednie pt. „Miernictwo elementów półprzewodnikowych i układów scalonych") i zmniejszonym składzie autorskim (brak K. Badźmirowskiego). Tytuł omawia całość tematyki pomiarów przyrządów półprzewodnikowych, przez które rozumie się wszelkiego rodzaju elementy i układy oparte na fizyce ciała stałego. W sposób dość wyczerpujący i w miarę przystępny, przedstawiono metody pomiarowe parametrów elektrycznych diod, tranzystorów, tyrystorów, układów scalonych analogowych i cyfrowych, termistorów, parametrów radiometrycznych i fotometrycznych, parametrów cieplnych, szumowych, wreszcie materiałów i struktur półprzewodnikowych.

Przedstawiony wyżej, a więc bardzo obszerny tematycznie materiał jest podany w formie opisowej, prawie bez wywodów teoretycznych. Dzięki temu książka ta jest przystępna dla czytelnika także bez głębszego przygotowania elektronicznego. Należy jednak podkreślić, że czytelnik nie znajdzie tu konkretnych rozwiązań układowych, poza układami koniecznymi dla zrozumienia tekstu. Autorzy przekazali swoją bardzo dużą wiedzę w opisach licznych i różnorodnych metod pomiarowych, przywiązując szczególną wagę do bogatej ilustracji rysunkowej. Zapoznanie się z tą książką bardzo poważnie poszerzy wiedzę z obszaru miernictwa elektronicznego, która to wiedza jest konieczna przy szerokich zastosowaniach nowoczesnej elektroniki.

Z przyjemnością trzeba podkreślić doskonałą szatę graficzną, co zresztą od lat jest cechą Wydawnictw Komunikacji i Łączności.

A.S.

OGŁOSZENIA

VIDEO HEAD SERVICE — Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS wykonywane na poczekaniu. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/0141/90

WYKRYWACZE rozróżniające metale. Zakład Elektroniczny, 01-016 Warszawa, Świerczewskiego 104/84. RO/0164/90

MULTIMETRY V640-540/529. AMSTRADY. Serwis, Warszawa 47-22-57. RO/0175/90

Głowice telewizyjne wszystkich typów naprawiam. Gwarancja 2,5 roku. Eugeniusz Pawlicki, Psary 34, 56-209 Jemielno. Można przesłać pocztą. RO/0182/90

Cewki WN-LC5 impregnowane próżniowo, niezawodne, cena 30 000,—. Przy większej ilości rabat. Będzin 67-65-68. RO/0184/90

„MERKOPOL". Spredaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych za zaliczeniem pocztowym. Wysyłamy oferty (koperta + znaczek). 93-575 Łódź, Rembielińskiego 25, tel. 36-31-36, telex 884548. RO/0185/90

OSCYLOSKOP — dwukanałowy o pasmie 0÷20 MHz. Zamówienia przyjmuje oraz wysyła materiały informacyjne Zakład Aparatury Elektronicznej, ul. Śliczna 12/111, 31-444 Kraków, tel. 12-81-60. RO/0186/90

Polecam przystawki radiowe UKF zachodni na polski. Naprawiam ZX Spectrum. Informacja — znaczek. „Elektronika", ul. Goleszowska 15/56, 43-300 Bielsko-Biała. RO/0187/90

Super wzmacniacze antenowe oraz obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje „ACE" 43-445 Dzięgielów 178. Przyślij kopertę + znaczek. RO/0095/90

KLAWIATURY MEMBRANOWE kroploszczelne, pyłoszczelne, chemoodporne: standardowe 3×4, 4×4, Querty; na indywidualne zamówienia — wykonuje z gwarantowanych materiałów zachodnich L.C. Elektronik, Warszawa tel. 34-28-73. RO/0155/90

DEKODERY PAL moduły monitorowe wysyłamy pocztą. Większe ilości do 30% taniej. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. KORPALSAT 38-420 Korczyna 336a. RO/0142/90

Cewki do zewnętrznego rozmagnesowywania kineskopów kolorowych, niezbędnych w każdym punkcie naprawy i sprzedaży telewizorów kolorowych oferuje (za zaliczeniem pocztowym) Spółdzielnia Rzemieślnicza „Probudus" 55-200 Oława, ul. P. Findera 9, tel. 325-61. RO/0145/90

Elementy elektroniczne — skup i sprzedaż. Szeroki asortyment — umiarkowane ceny. Przyjmuję zamówienia od osób prywatnych i instytucji (rachunki). Prowadzę sprzedaż wysyłkową. Oferta — koperta zwrotna plus znaczek. Lesław Buras, ul. Wyczółkowskiego 17, 51-639 Wrocław. RO/0133/90

Dyskotekowe efekty: stroboskopy z regulacją, żarówki ultrafioletowe, kolorowe żarówki halogenowe, palniki do stroboskopów. 82-300 Elbląg skr. 96. RO/0055/90

Obwody drukowane wysyła „Pozyton": 10-437 Olsztyn, ul. Kaliningradzka 75/25 skr. 539. Katalog otrzymasz przysyłając zaadresowaną kopertę zwrotną i wewnątrz dwa znaczki na list zwykły. RO/0088/90

Laminat, podzespoły elektroniczne. Informacje — znaczki. Rejon — 2, Toruń 12. RO/0191/90

Nowo otwarte sklepy oferują szeroki asortyment części i podzespołów elektronicznych. Łódź, ul. Przybyszewskiego 16 (tel. 84-37-41), ul. Bratysławska 10a, ul. Retkińska 80 (tel. 88-22-42). RO/0194/90

„SŁAWMIR" — wyrób i sprzedaż (również wysyłkowa): dekodery, transkodery, fonie równoległe, konwertery UKF i UKF/AM. Części elektroniczne. Warszawa, ul. Nowickiego 3A, telefon grzecznościowy 659-51-80. RO/0196/90

Transceiver UKF kupię. Warszawa 12-92-85. RO/019/91

Elektronik przyjmuje zlecenia w zakresie montażu podzespołów elektronicznych. Warunki do uzgodnienia. Władysław Kulewik, Al. 1000-lecia 7/28, 32-300 Olkusz. RO/0180/90

PRZYRZĄDY DO REGENERACJI KINESKOPÓW TV
wykonuje
REWO-ELEKTRONIKA
00-950 Warszawa skr. poczt. 449
Szczegółowe informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej
RO/0129/90

Płytki obwodów drukowanych, projekty, cynowanie, wiercenie, opisy, maska lutownicza.
Szybko, solidnie, tanio wykona firma
WOJART **Warszawa,**
tel. 41-64-76 ARTUR
642-89-54 WOJTEK wieczorem
RO/0056/90

COMMODORE, AMIGA, ATARI
Układy scalone, inne części zamienne, instrukcje serwisowe — niskie ceny.
Rozszerzenie pamięci do Amigi.
Pamięci 4464, 514256 i inne.
CB Radio, Anteny, Akcesoria,
Rezonatory na pasmo 144 MHz.
INTER BAZAR
Os. Centrum 1/25, 33-170 Tuchów
RO/0139/90

- UKŁADY SCALONE
  — TDA4510, TDA4556, TDA3592, AN5620
- REZONATORY KWARCOWE
  — 8,86 MHz, 4,43 MHz, 27,145 MHz, 27,125 MHz
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
  — ALPS (UTWARDZANE) do taśm metal
  — SONY — SANYO (zwykłe)
- GŁOWICE VIDEO
  — PANASONIC 430, 730
  — SANYO 1100, 3100, itp.
  — HITACHI
  — JVC
  — GOLDSTAR, FUNAI itp.
- STABILIZATORY
  — AN 7805, AN 7808, AN 7810, AN 7812
- REALIZUJEMY INNE ZAMÓWIENIA HURTOWE

W HURCIE ATRAKCYJNE CENY
BH RIMEX
WARSZAWA
ul. Marszałkowska 28/139
fax.-tel. 28-95-21
RO/0177/90

SEMICONDUCTORS BANK LTD.

Sp.z o.o. WARSZAWA ul.PRZYBYSZEWSKIEGO 43.
OFERTA HANDLOWA - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

74LS00....2000
74LS01....2500
74LS02....2500
74LS03....2500
74LS04....2200
74LS05....2500
74LS06....4500
74LS07....4500
74LS08....2200
74LS09....2500
74LS10....2200
74LS11....2800
74LS12....2800
74LS13....2800
74LS14....2800
74LS20....2500
74LS26....3500
74LS27....2500
74LS30....2200
74LS32....2800
74LS37....3500
74LS38....3000
74LS40....3500
74LS47....7000
74LS74....3000
74LS75....3200
74LS83....3800
74LS85....4500
74LS86....3200
74LS90....3600
74LS92....4000
74LS93....3600
74LS107...4400
74LS109...5000
74LS112...3800
74LS122...7800
74LS123...4200
74LS125...4000
74LS132...3800
74LS133...4000
74LS138...4000
74LS139...4500
74LS145...4800
74LS148...5000
74LS151...3800
74LS153...4000
74LS154..11000
74LS155...4200
74LS156...4400
74LS157...3800
74LS158...4400
74LS161...7000
74LS163...4200
74LS164...4000
74LS165...5000
74LS166...4800
74LS174...3900
74LS175...3800
74LS190...5000
74LS192...3900
74LS193...3900
74LS194...5500
74LS196...4600
74LS197...4800
74LS240...6200
74LS244...5400
74LS245...5600

74LS247...7000
74LS248...5500
74LS249...6000
74LS257...5000
74LS273...6500
74LS283...4600
74LS373...5500
74LS374...5500
74LS390...4600
74LS393...4600
74LS395...5500
74LS541...5400
74LS670..12000
74LS682..18000

75113....17000
75150.....8800
75154.....9800
75188.....4500
75189.....4500

74HCT00...3000
74HCT02...3000
74HCT04...3000
74HCT08...3200
74HCT10...3400
74HCT14...4500
74HCT20...3200
74HCT30...3200
74HCT32...3600
74HCT74...4500
74HCT75...4500
74HCT85...8000
74HCT86...3400
74HCT93...6500
74HCT123..7600
74HCT125..6500
74HCT132..5800
74HCT138..5200
74HCT139..4600
74HCT151..5000
74HCT157..5000
74HCT174..5500
74HCT175..5500
74HCT192..7200
74HCT193..7600
74HCT240..6800
74HCT244..6800
74HCT245..7400
74HCT257..8200
74HCT373..6800
74HCT374..6800

74HC00....2800
74HC02....3000
74HC04....3000
74HC05....3600
74HC08....3000
74HC10....3000
74HC14....3800
74HC20....3200
74HC32....3400
74HC74....3900
74HC75....4800
74HC93....6200
74HC123...6200
74HC138...5000

74HC139.5000
74HC151.4800
74HC157.4600
74HC192.6200
74HC193.7000
74HC240.7800
74HC244.7000
74HC245.7000
74HC273.7200
74HC373.7000
74HC374.7000
74HC393.6200
74HC423.9800
74HC573.7600

74F00...4000
74F02...4500
74F04...4000
74F10...5000
74F74...5500
74F157..8800
74F245..9800
74F373..9800
74F374..9800

74S00...4500
74S02...5000
74S04...4500
74S74...6400
74S112..7400
74S163..8000
74S175..8000
74S196.26000

C-MOS
4001...2000
4002...2900
4006...4000
4007...3000
4008...6200
4011...2000
4013...2800
4015...4800
4016...4500
4017...4000
4019...4500
4020...5400
4023...2800
4024...3800
4025...3500
4027...3500
4028...4800
4029...4600
4030...3000
4035...4800
4040...4800
4044...4500
4046...6000
4047...3900
4049...2900
4050...3400
4051...4400

4052...4800
4053...4400
4060...5000
4066...2300
4068...3700
4069...2000
4070...3000
4071...3200
4072...3300
4073...3000
4075...3500
4077...3800
4081...2800
4082...3200
4093...3600
4098...6600
4099...6000
40102..9200
40103..7500
40106..4000
40107..4800
4510...4900
4511...5000
4518...4200
4520...4200
4528...4600
4532...5000
4538...4600
4541...4500
4543...5000
4585...7200

REG."U"
7805...3500
7806...3800
7808...3800
7809...4000
7812...3500
7815...3500
7818...3500
7824...3500
7905...3600
7908...4000
7909...4000
7912...3600
7915...3600
7918...4000
7924...4000
78L05..3500
78L12..3500
78L15..3500
79L05..3500
79L12..3500
79L15..3500
L200..15000
L296..66000
L4970.130000

LINIOWE,INNE
LF353...6600
LF355..10000
LF356..11000

LF357.....10000

CA3130....13500
CA3140.....8200
CA3080E....8500
CA3081.....7800
CA3082.....8800

NE555......2200
SA555......5500
SMDSA555...5500
NE555-C....7500
NE556......5200
NE565......9000
NE567......5500
NE592......4800
NE5532.....9800
NE5537....39000

TL061......7800
TL062......8000
TL064......9800
TL071......4500
TL072......4900
TL074......6600
TL080......8500
TL081......4500
TL082......4900
TL084......6500

LM111.....19000
LM124.....19500
LM139.....16500
LM308......7200
LM311......3400
LM317......6500
LM318......9500
LM319......9400
LM331.....78000
LM324......2500
LM124.....19500
LM337......9900
LM339......2900
LM139.....16500
LM358......2800
LM385-1,2.14500
LM393......3500
LM723......5200
LM733......7700
LM741......2600
LM747......5600
LM1458.....3800
LM1871....35000
LM1872....35000
LM2907....12000
LM2917....12000
LM3900.....7500
TLC271....11500
TLC272....19000
TLC274....26000
OP07......28000
OP27......42000

ICL7106...36000
ICL7107...36000
ICL7109...85000
ICL7116...58000
ICL7117...58000
ICL7126...58000
ICL7129..140000
ICL7135...94000
ICL7136...58000
ICL7217...98000
ICL7650...48000
ICL7660...23000
ICL7667...29000
ICL8038...36000
ICL8069...15000
ICM7218...88000
ICM7225..138000
ICM7226..370000
ICM7228..115000

MAX232....44000
MCT2E......5000
CNY17......6500
ULN2803...13000
ULN2003....5600
ULN2004....6200
MC1496.....7800
MC3334....34000
MN3007....62000
MN3009....58000
MN3101....14000
L272......19500
TDA1170S..11000
TDA2003....8800
TDA2004...16000
TDA2005...17000
TDA2007...18000
TDA7000...22000
TEA5500...74000
UM66.......6400
XR2206....62000
XR4151....17500
AD7533....72000
ADC0804...40000
DAC0808...30000

TRANZYSTORY
BC547......600
BC548......600
BC550......600
BC560......600
BD139.....2600
BD140.....2600
BD681.....5800
BD682.....5800
BU208A...16500
BU326A...16500
BU508A...18500
BUX48....36000
BF458.....4000
BF459.....4200
BF469.....4500
BFR92A....7000
BFR93A....7000
BFR96.....7800
TIP122....5600
TIP127....5600

MIKROPROCESOROWE
Z80ACPU.....11500
Z80ACPU-C..32000
Z80ACTC.....15500
Z80ACTC-C..36000
Z80APIO.....15500
Z80APIO-C..36000
Z80ASIO-0..42000
Z80ASIO-C..65000
Z80BCPU.....18000
Z80BCTC.....34000
Z80BPIO.....28000
Z80BSIO-0..72000
80C31.......52000
8035........37000
8253........30000
8255........34000
82C55.......35000

PAMIĘCI
6116-10....20000
6264-10....44000
62256......98000
4116-15.....5000
41256-10...34000
511000....112000
44256-10..115000
4464-10....40000
2764.......34000
27C64......38000
27128......48000
27C128.....50000
27256......44000
27C256.....48000
27512......75000
27C512.....78000

TRANZYSTORY
MOCY MOS-FETs
IRF513......7200
IRF530.....25000
IRF540.....29000
IRF542.....24000
IRF740.....25000
IRF840.....29000
IRFZ42.....34000
MTP3055A....6800
SGSP311....12000

DIODY:
BY709...4000
BY711...4000
oraz min.10 szt.
jednego typu;
1N4148..250
3V3;3V6;4V3;4V7;
5V1;5V6;6V2;6V8;
7V5;8V2;9V1;12V;
15V;18V;24V;75V.
..............600

TYRYST.TRIAKI
TLS107-6...6400
TYN610.....10500
TLC336B.....5900
BTB10-600B.9900
BTB24-600.20000

Podane ceny obowiązują od 3.III.91 i są obliczone z uwzględnieniem nowych zasad opodatkowania importu, które weszły w życie tego właśnie dnia.
UWAGA: Ceny zostaną proporcjonalnie zwiększone jeżeli kurs wymiany(zakupu) dolara USD przekroczy 10.000zł.

Zamówienia prosimy przesyłać pod adres:
SEMICONDUCTORS BANK LTD. 90-102 ŁÓDŹ ul.PIOTRKOWSKA 82. tel.338335
Zamówione elementy przesyłamy paczkami odbieranymi za pobraniem pocztowym.
Pobranie wynosi: przy wartości paczki do 200.000zł - wartość+35.000zł
od 200.000 do 500.000zł - wartość+16%
od 500.000 do 1.000.000zł - wartość+10%
ponad 1.000.000zł - wartość+6%

Odbiorców hurtowych zapraszamy do firmy "SILCOMP" oferującej znacznie większy asortyment podzespołów w cenach zaopatrzeniowych (dużo niższych).
Siedziba SILCOMPU - WARSZAWA ul.MARSZAŁKOWSKA 82/pokój 526,tel/fax 218582.

LD271....2800
LCD"3,1/2 dig.- LO BATT"
0,5" wypr.do druku....65000
LEDdioda Φ5 mm......800
LEDdioda 2kolor.Φ5 mm.....1500
LED wyświetlacz 2"......120000
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.a..11500
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.k..12500
LED wyśw.4cyfry 0,5"w.a..19000

PODSTAWKI;
PIN8....800
PIN14..1200
PIN16..1300
PIN18..1400
PIN20..1600
PIN22..1900
PIN24..1900
PIN28..2400
PIN40..3000

AUDIO TRADE

ul. Polna 23

83-110 TCZEW

TEL. (069) 311 311
(069) 310 480
FAX (069) 311 311
TELEX 0512067 UTTC

- BARDZO NISKIE CENY!
- Sprzedaż hurtowa i detaliczna

TECHNIKA AUDIO z EUROPY ZACHODNIEJ i z ZA OCEANU

★ perfekcyjne zestawy głośnikowe „MAGNASPHERE" klasy HIGH-END — jakość dźwięku, która zadowoli najwybredniejszych audiofilów
★ zestawy głośnikowe HI-FI do samodzielnego montażu
★ profesjonalne zestawy głośnikowe firmy „BAGEND" — sprzęt amerykańskich gwiazd estrady
★ systemy transmisji bezprzewodowej amerykańskiej firmy „NADY"
★ brytyjskie struny firmy „ROTOSOUND"
★ japońskie gitary i efekty gitarowe firmy „MONARCH"
★ głośniki HI-FI, DISCO, PA
★ przewody mikrofonowe, gitarowe, głośnikowe, itp.
★ gniazda i wtyczki różnego rodzaju (CINCH, XLR, JACK, ...) — chromowane i złocone
★ mikrofonosłuchawki, słuchawki, mikrofony — estradowe i studyjne
★ ...

RO/0190/90

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja:

ANDRZEJ KULIBABA

01-911 Warszawa, Andersena 2
tel. 35-57-80.

RO/0149/90

Urządzenia dyskotekowe, reflektory halogenowe punktowe 3 , reflektory do kul, kule specjal, sterowniki, komputery „music" 400 programów, lasery, stroboskopy 1000 WS, węże świetlne, ultrafiolety, urządzenia obrotowe, ruchome rampy. Urządzenia odpowiadają normom zachodnim. Wysyłam karty informacyjne — koperta zwrotna ze znaczkiem.

ZEM **Rybnik 44-200, ul. Szkolna 14a**

RO/0181/90

MIKROFONY POJEMNOŚCIOWE PROFESJONALNE

Charakterystyka kardioidalna i kołowa, napięcie wyjściowe 0,7÷2 V.
Zasilanie zewnętrzne 12÷30 V.
Naprawa wkładek pojemnościowych MCU 53 MCO 52.
Wykonujemy kompletne urządzenia nagłośniające obiektów zamkniętych i terenów otwartych jak stadiony itp.

Gwarancja wieloletnia

Kupię przyrządy akustyczne firmy Brüel & Kjær

Zakład Elektroniczny
EUGENIUSZ POPEK
61-412 Poznań, ul. Krasickiego 26
tel. 30-54-47

RO/0193/90

Cyfrowy zapis dźwięku w pamięci EPROM:

- zestawy w formie uruchomionej płytki + instrukcja do przeróbek urządzeń SUS i NISS na cyfrowe;
- przeróbki urządzeń SUS i NISS na cyfrowe z roczną gwarancją;
- gotowe urządzenia cyfrowe, generujące komunikaty słowne, zastępujące SUS i NISS w telefonii;
- cyfrowe maszynki sygnałowe dla radiowęzłów, generujące krótki motyw muzyczny — sygnał studia lub audycji;
- cyfrowe maszynki hejnałowe i kurantowe będące źródłem sygnału dla instalacji zegarów wieżowych;
- płytki z fragmentem nagranego cyfrowo dźwięku do dowolnych celów (reklama, alarm, informacja, ostrzeżenie itp.);

Dźwięk do pamięci EPROM wgrywamy na żądanie

P.H.U. „REMTOR"
Sp. z o.o. GLIWICE

informacje i zamówienia tel. 35-00-53 w godz. 8⁰⁰–22⁰⁰

RO/0172/90

POSZUKUJĘ:

niemieckie stare radia, aparaty detektorowe, głośniki tubowe i telefony z tubą, patefony itd. Urządzenia radiowe nadawczo-odbiorcze związane z Wehrmachtem oraz wszelkie inne starocie jak: teodolity, monety, fonografy. Płatne markami. Pożądane dołączenie szkicu wyrobu, podanie typu i marki.

Dieter Probst
Goethestr. 23d 1615 Zeuthen k/Berlina

RO/0188/90

UNITOR

oferuje

elektroniczne przetworniki ciśnienia temperatury

- czujniki półprzewodnikowe i termopary
- standardowe sygnały wyjściowe
- cyfrowe wyjścia
- opracowania specjalne

UNITOR 87-100 Toruń,
ul. Żyzna 4

RO/0189/90

Przedsiębiorstwo Zastosowań Informatyki

meditronik

OFERUJE SZEROKI ZAKRES KOMPONENTÓW ELEKTRONICZNYCH

Oferujemy między innymi:

- układy scalone serii 74LS..., 74ALS..., 74S..., 74AS...,
- układy scalone serii 74F..., 74HC..., 74HCT..., CD4..., 74C...
- układy mikroprocesorowe Intel 8..., Z80,
- EPROM, PAL, DRAM, SRAM
- Popularne układy analogowe
- Złącza, kable
- Tester układów scalonych i pamięci

Posiadamy katalog firmowy zawierający ok. 15 tys. pozycji, wysyłamy go za zaliczeniem pocztowym.

Nasz adres:

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 635-22-63
fax. (02) 635-21-95
tlx 816075 medi pl

RO/0011/90

KIKUSUI Oscilloscopes

Superior in Quality, first class in Performance!

Service i informacja techniczna
INTERLAB, 04-088 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 69, Paw. C-6, Tel. 13-22 36

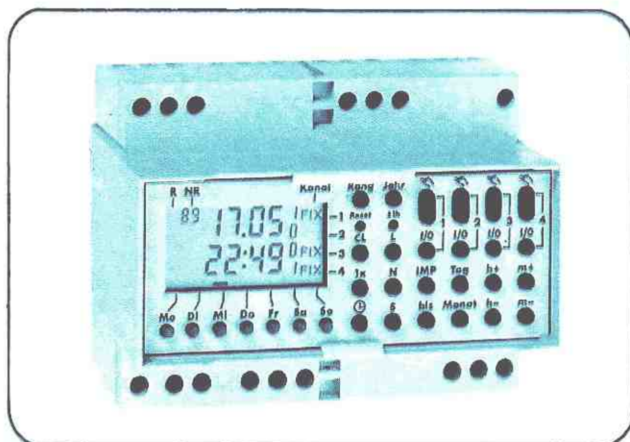
ELSINCO

RO 0126/90

Nowe zestawy elektroakustyczne firmy AIWA do samochodów. Znana firma japońska AIWA, specjalizująca się w mini-sprzęcie i sprzęcie elektroakustycznym do samochodów, oferuje nową serię urządzeń typów: CT-Z5500, CT-Z5300 i CT-Z4500, odznaczających się znakomitymi parametrami i dokładnie przemyślanymi cechami funkcjonalnymi. Urządzenie (jeden blok) zawiera: tuner z zakresem fal UKF, średnich i długich, odtwarzacz kaset magnetofonowych i wzmacniacz m.cz. o mocy 2 × 25 W. Jest możliwe przyłączenia płytofonu CD. Odtwarzacz kaset jest wyposażony w układ Dolby B.C. Wzmacniacz m.cz. ma korektor graficzny o pięciu regulowanych zakresach, bądź konwencjonalny regulator brzmienia dźwięku. Masa urządzenia, zależnie od typu, wynosi 2,3÷1,8 kg. Rozmiary zewnętrzne urządzenia: 182 × 53 mm przy głębokości montażowej nie przekraczającej 152 mm. Firma oferuje dodatkowe wzmacniacze dużej mocy, będące uzupełnieniem typowych instalacji samochodowych. Wzmacniacz typu MA-6000 ma moc znamionową 2 × 65 W, a wzmacniacz typu MA-3000 ma moc znamionową 2 × 35 W. Oferowane są również zestawy głośnikowe przeznaczone do wmontowania w drzwi lub tylną półkę samochodu. Zestawy są dwudrożne i trójdrożne o rozmiarach: od 100 mm (średnica) do 152 × 229 mm (głośnik owalny z umieszczonymi w stożku membrany głośnikami dodatkowymi). Zestawy przenoszą od 65 Hz÷20 kHz, w przypadku najmniejszych zestawów, do 40 Hz÷21 kHz, w przypadku zestawów największych, o mocy 100 W.

Timery. Elektroniczny timer do użytku domowego „Logica 500" (fot. 1) wtyka się w istniejące gniazdko ścienne, przetwarzając je w ten sposób w gniazdko programowane o szerokich możliwościach. Użytkownik może sobie zaprogramować do 84 łączeń, co z nadwyżką pokrywa potrzeby przeciętnego programu tygodniowego. Timer ma rozmiary 53 × 68 mm. Z kolei oszczędne urzędy gminne mogą być zainteresowane kombinacją zegara programującego z połącznikiem zmierzchowym typu V86 (fot. 2) przeznaczoną do sterowania oświetleniem ulic i obiektów, a dla leniwego właściciela akwarium wspaniałym podarkiem może być automat czasowy „Rondomatic 470", przez 28 dni raz dziennie wsypujący rybkom pokarm.



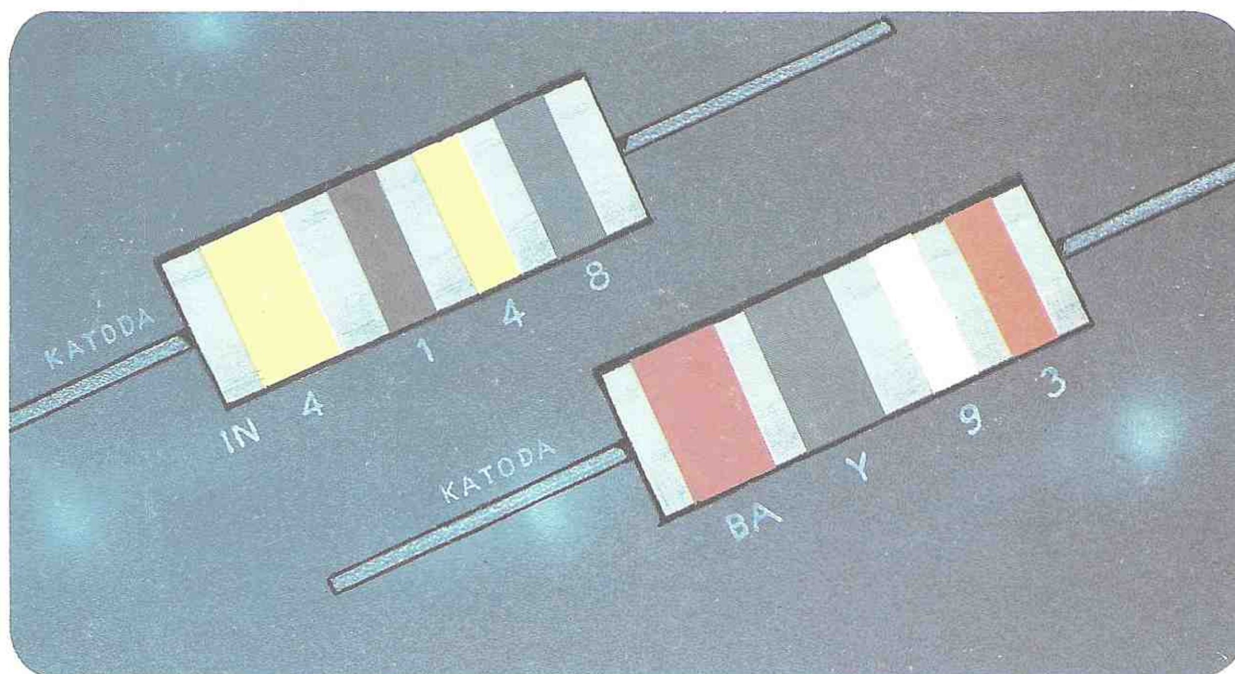


Sprzęt — audio REVOX Seria 200-S. Znana z wyrobów wysokiej jakości szwajcarska firma Studer-Revox oferuje urządzenia nowej serii 200-S obejmujące: tuner FM typu B260-S, płytofon CD typu B226-S, magnetofon kasetowy typu B215-S, wzmacniacz 2 × 200 W typu B250-S, wzmacniacz mocy 2 × 200 W typu B242-S (może być użyty jako monofoniczny o mocy 450 W przy h ⩽ 0,05%). Zastosowano nowy styl obudowy, charakteryzującej się łagodnie ściętymi narożami i ciemną barwą. Przyciski są rozmieszczone ergonomicznie, oraz zastosowano przejrzystą sygnalizację świetlną. Wszystkie urządzenia mogą być zdalnie sterowane. Specjalny blok B200-S umożliwia współpracę urządzeń audio z urządzeniami wideo. Jednocześnie oferowane są aktywne zespoły głośnikowe (Agor B MK II i Power Cube) oraz cztery typy biernych zespołów głośnikowych (Symbol B MK II, Atrium, Plenum, Forum) o mocy od 200 W do 110 W.

Ustalono standard rozwoju telewizji wysokiej rozdzielczości. Francja i RFN porozumiały się, jaki rozwijać system telewizji wysokiej rozdzielczości (HDTV), który ma być wprowadzony za kilka lat. Zachodnioniemieckie stacje radiowo-telewizyjne domagały się systemu, który umożliwia szybkie i tanie przesyłanie programów telewizyjnych. HDTV umożliwia przekazywanie obrazu telewizyjnego o większej ostrości, podobnie jak laserowe odtwarzacze zwiększyły jakość odbioru muzyki z płyt kompaktowych. Zachodnia Europa konkuruje w tej dziedzinie z Japonią. Chodzi o nowy rynek zbytu urządzeń telewizyjnych obliczany na 5 mld dol. w latach 1994–1995. Japonia chce rozwijać system HDTV, który wymaga zastosowania nowych odbiorników telewizyjnych. Europa Zachodnia i Stany Zjednoczone są za systemem, który umożliwia odbiór programów przez tradycyjne odbiorniki wyposażone jedynie w dodatkowe urządzenie przetwarzające w cenie około 90 dol. Ustalono, że HDTV w Europie będzie rozwijana w systemie oznaczonym symbolem D2-MAC. Na realizację jego pierwszego etapu przeznaczono już 266 mln dolarów. Projekt jest realizowany m.in. przez takie firmy, jak Thomson, Philips oraz Nokia z Finlandii.

Laserowy ołówek. Sposobów opisywania wyrobów jest wiele, od kawałka kredy i ołówka po laser. W tym ostatnim przypadku nie jest to oczywiście opisywanie ręczne... W nowoczesnych urządzeniach do laserowego opisywania stosuje się lasery CO_2 o mocy 10÷50 W i trwałości kilka tys. godzin, a urządzenie zapewnia dokładność mechaniczną rzędu 10 µm zapisując z prędkością przekraczającą 400 mm/s. Laser w urządzeniu do opisywania spełnia taką samą funkcję, co pisak w plotterze współpracującym z komputerem. Znaki opisu pochodzą z programów graficznych, projektowania komputerowego (CAD) lub edytorskich (DTP) i praktycznie nie ma ograniczeń dla ich asortymentu. Dodatkowa zaleta, to możliwość wykonywania opisów na każdym materiale: plastykach, gumie, szkle, marmurze, metalach itp. Zakres wykorzystania urządzenia opisującego nie ogranicza się jednak tylko do opisów, może ono służyć jako nożyczki (dość drogie ale bardzo dokładne) do cięcia np. cienkiego metapleksu, taśm klejących, folii czy papieru.

Walkman ze zdalnym sterowaniem. Nowy typ walkmana firmy SONY WM-701 C (fot. str. IV okł.) wyróżnia się bardzo małymi wymiarami — jest prawie tak mały jak sama kaseta — oraz bardzo interesującymi parametrami technicznymi. Jest wyposażony w układ zdalnego sterowania z mikroprocesorem. Na odległość można regulować siłę głosu, włączać odtwarzanie, przewijanie, zmieniać kierunek biegu taśmy (auto-reverse). Układ „Mega-Bass" uwypukla najniższe tony, układ Dolby zapewnia odsłuch bez szumów. Zasilanie z baterii lub dołączonego zasilacza. Masa zaledwie 150 gramów.



Góra — szkic obudowy z kodem JEDEC Dół — Szkic obudowy z kodem Pro-Electron

Walkaman ze zdalnym sterowaniem Szczegóły w notatce w dziale „Z kraju i ze świata" *Fot. Sony*

